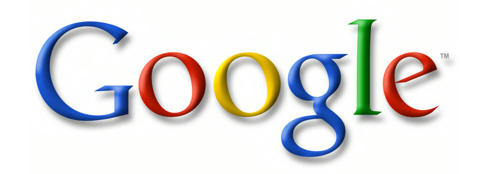
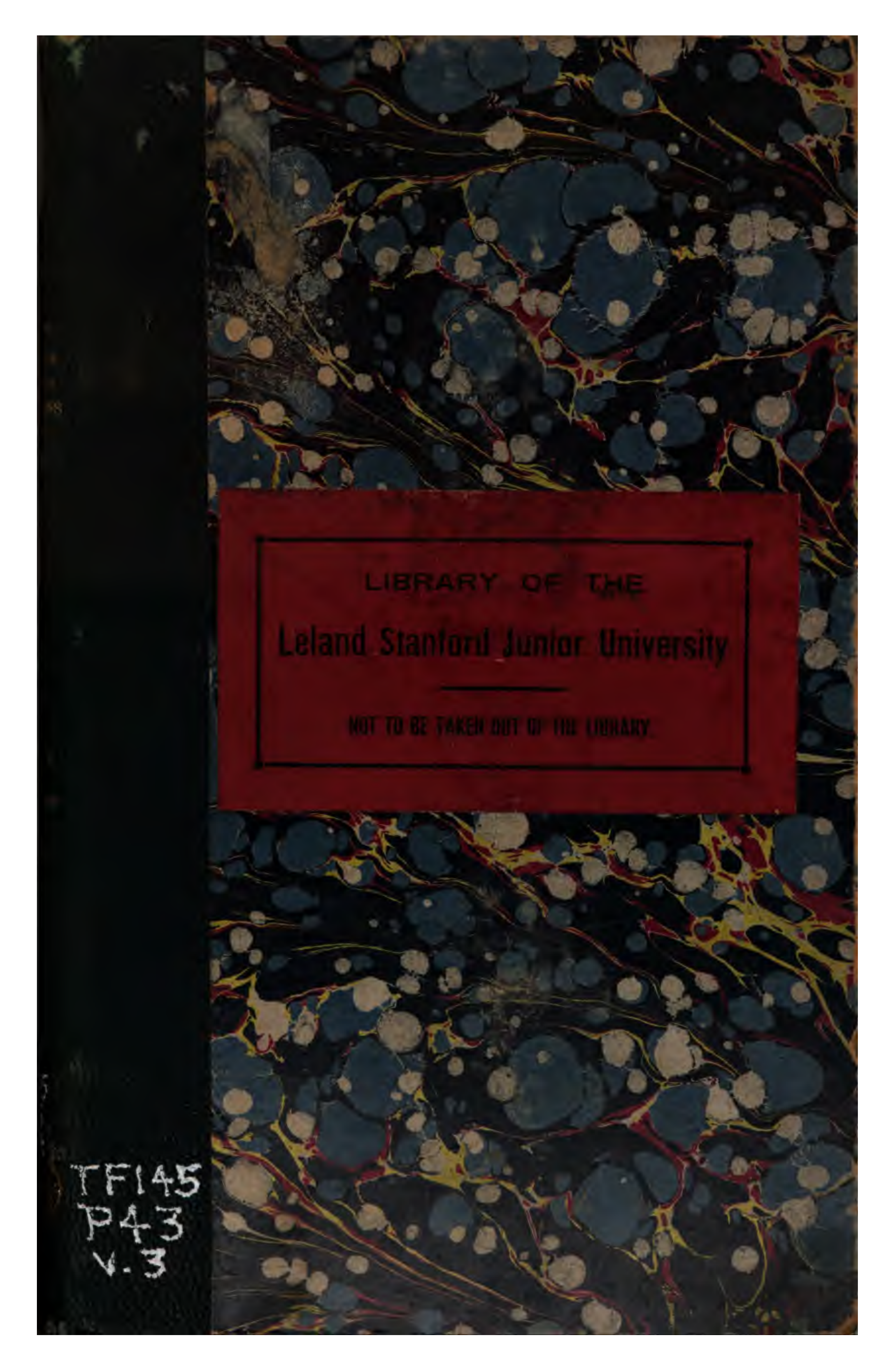
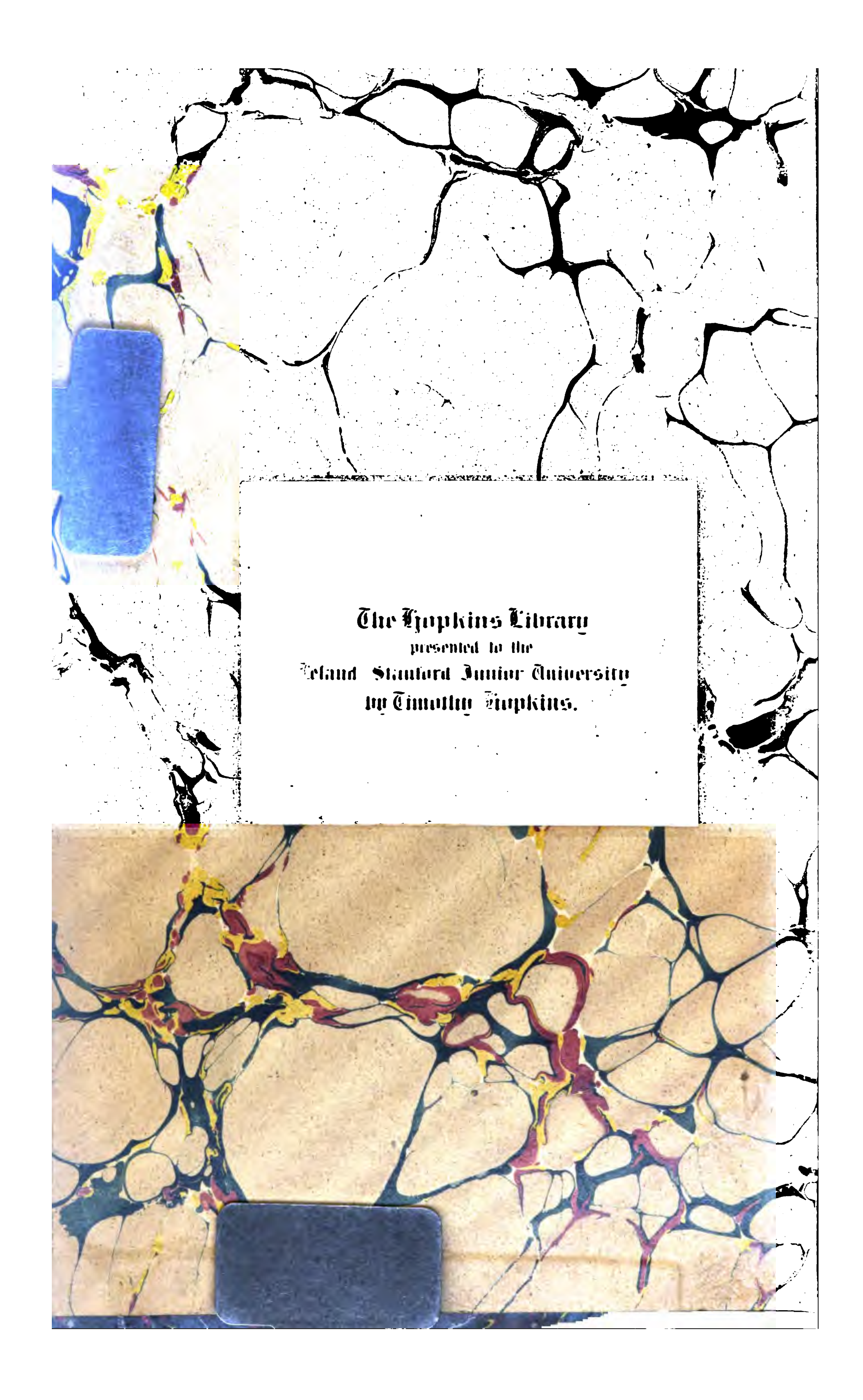
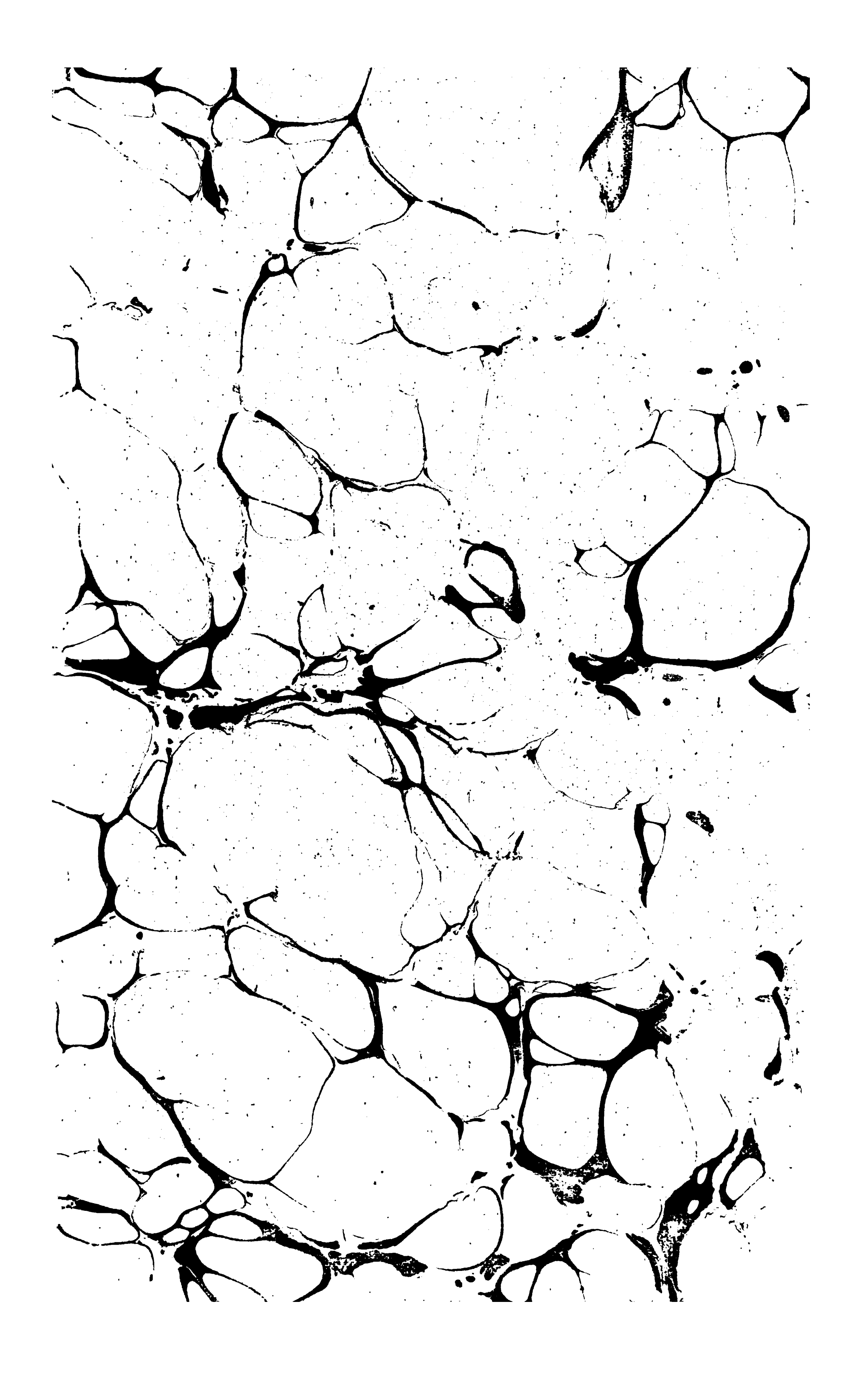
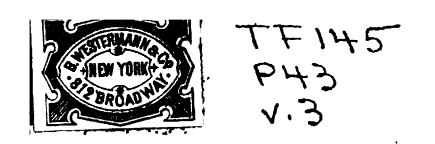




LIBRARY OF THE
Leland Stanford Junior University
NOT TO BE TAKEN OUT OF THE LIBRARY
TF145
P43
V.3



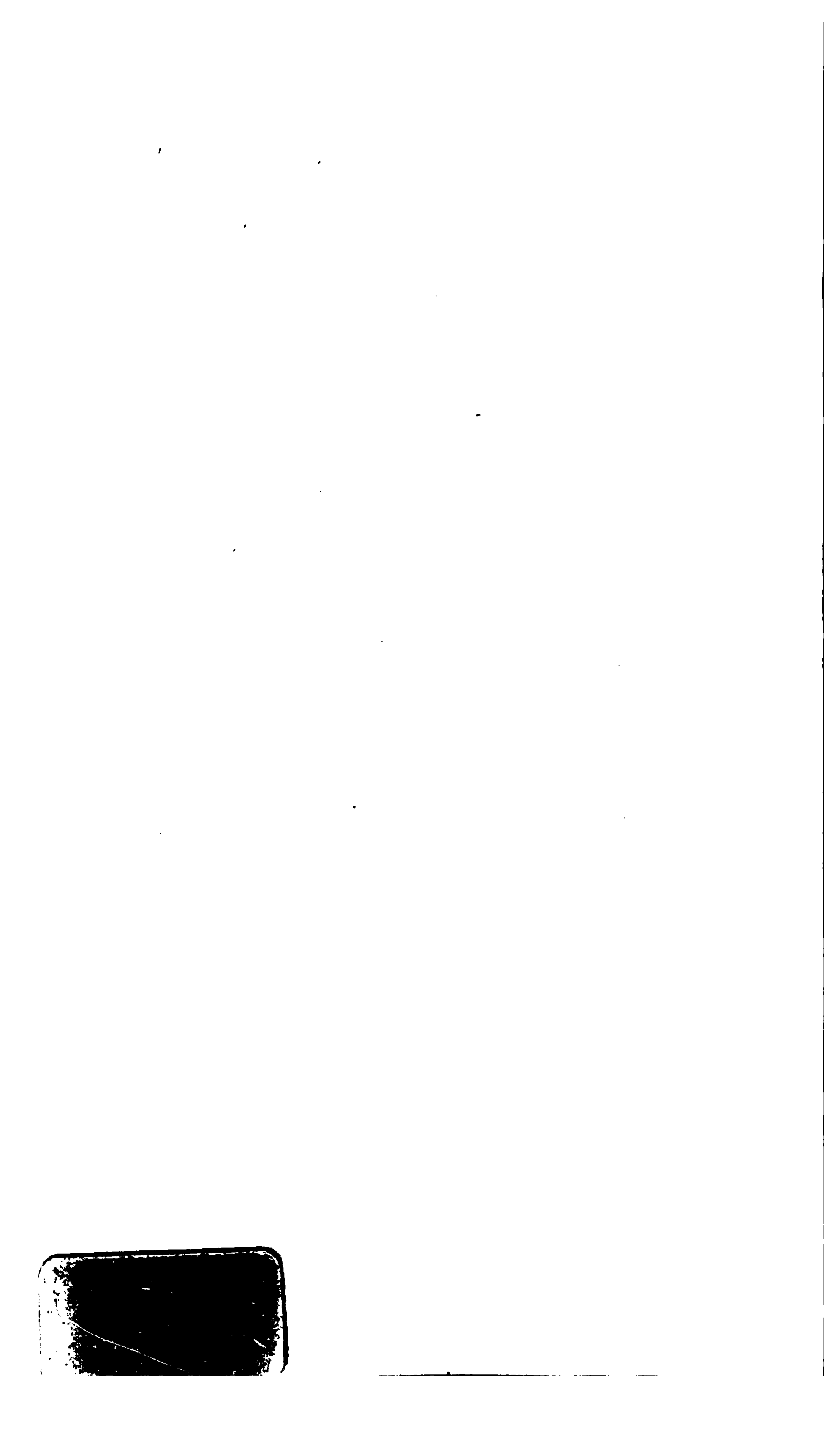



B. WESTERMANN & CO.
NEW YORK
812 BROADWAY

PORTEFEUILLE

DE L'INGÉNIEUR

DES CHEMINS DE FER



PORTEFEUILLE

DE L'INGÉNIEUR

DES CHEMINS DE FER

IMPRIMERIE DE H. FOURNIER ET C°, RUE SAINT-BENOÎT, 7.

PORTEFEUILLE

DE L'INGÉNIEUR

DES CHEMINS DE FER

Par MM. Auguste PERDONNET

ANCIEN ÉLÈVE DE L'ÉCOLE POLYTECHNIQUE
PROFESSEUR A L'ÉCOLE CENTRALE DES ARTS ET MANUFACTURES

Et Camille POLONCEAU

DIRECTEUR DES CHEMINS DE FER D'ALSACE
ANCIEN ÉLÈVE DE L'ÉCOLE CENTRALE DES ARTS ET MANUFACTURES

RÉIMPRESSION DES

LÉGENDES EXPLICATIVES DES PLANCHES

PARIS

LIBRAIRIE SCIENTIFIQUE - INDUSTRIELLE
De L. MATHIAS (Augustin)
QUAI MALAQUAIS, 15

1846



PORTEFEUILLE

DE L'INGÉNIEUR

DES CHEMINS DE FER.

LÉGENDES EXPLICATIVES DES PLANCHES.

AVERTISSEMENT.

Pour faciliter l'étude des planches qui composent ce *Portefeuille*, et mieux faire ressortir les différences qui existent entre les divers systèmes appliqués à un même objet, on a eu soin de conserver une échelle uniforme à tous les dessins relatifs à une même série.

Les profils en travers sont à l'échelle de		1/100
Les rails isolés	id.	1/2
Les coussinets	id.	1/4
Les outils de poseurs	id.	1/10
Les changements de voies	id.	1/20
Les plaques tournantes	id.	1/25
Les diligences et wagons de toutes espèces	id.	1/50
Les grues hydrauliques	id.	1/20
Les plans généraux des gares	id.	1/1000
Les détails et les élévations	id.	1/500
Les détails en général	id.	1/10

Nota. Dans les renvois aux planches, la série est toujours indiquée par une grande lettre accompagnée du numéro de la planche à laquelle le lecteur est prié de se reporter, et les diverses projections ou parties d'une même figure sont indiquées par les numéros inférieurs placés après un gros chiffre. Exemple : Pl. F 21, fig, 7_2, 7_3, 7_6, etc.

Série A. — Planche N° 1.

Profils en travers. (Échelle de 1/100.)

Fig. 1, Fig. 2 et Fig. 3. Profils en travers du chemin de fer de Paris à Versailles (rive gauche), dans les parties en remblai, à mi-côte et en déblai.

Fig. 4. Profil en déblai des chemins de fer belges, dans des parties de terrain aquifères.

Le petit aqueduc A en pierres sèches, indiqué entre les deux voies, n'existe que dans les déblais très-humides. Il est mis en communication avec les fossés, par d'autres petits aqueducs ou rigoles transversales, espacées ordinairement d'environ dix mètres; dans les parties de terrains tout à fait humides, la distance entre deux aqueducs consécutifs n'est souvent que de cinq mètres. Dans certaines portions de la voie on a ménagé, à travers la languette, des gargouilles ou espèces de petites rigoles qui permettent l'écoulement dans les fossés des eaux de l'accotement. Cet écoulement est assuré par des petits murs en pierres sèches ou par une fascine qui y est enterrée; quelquefois, au lieu de fascine, on emploie de vieilles traverses.

Fig. 5. Profil en remblai des mêmes chemins, dans une plaine où la voie est relevée et mise à l'abri des inondations.

Fig. 6. Profil en marais du chemin de fer de Glasgow à Garnkirk.

Fig. 7. Profil en déblai du chemin de fer de Saint-Étienne à Lyon.

Fig. 7 1. Plan du même profil.

Fig. 8. Profil en déblai du chemin de Leeds à Selby.

Fig. 8 1. Plan du même profil.

Serie A. — Planche N° 2.

***Profils en travers, tranchées et tunnels.* (Échelle de 1/100.)**

Fig. 1. Profil en remblai du chemin de fer de Dublin à Kingstown.

Fig. 2 et Fig. 2 1, Fig 3 et Fig. 3 1. Coupes et plans des

tranchées du chemin de fer de Londres à Birmingham. (Plan incliné à l'entrée de Londres.)

Fig. 4. Coupe transversale du tunnel de Kilsby au chemin de fer de Londres à Birmingham.

L'eau qui a filtré dans la couche de sable se rend dans les aqueducs, fig. 1, 2, 3 et 4, en traversant leurs parois qui sont en pierres sèches. De ces aqueducs elle est dégorgée en dehors par des caniveaux.

Fig. 5. Coupe transversale du souterrain de North-Church au même chemin.

Fig. 6. Profil en déblai d'une portion du chemin de fer de Darlington à Stockton. (Voir le texte.)

Série A. — Planche N° 3.

Remblais et tranchées diverses.

(Échelle de 0,01 par mètre = 1/100.)

Fig. 1. Remblai construit au chemin de Versailles (rive gauche) avec des terres argileuses. (Voir le texte pag. 64.)

Fig. 2 et Fig. 2_1. Tranchée dans un terrain très-mou et aquifère, au chemin de Versailles (rive gauche). (Voir le texte, pag. 48 et 49.)

Fig. 3. Tranchée maçonnée au chemin de Versailles (rive gauche), dans le sable, au travers de la ville de Versailles.

Fig. 4. Tranchée maçonnée au chemin de Londres à Birmingham.

Fig. 5. Remblai avec talus maçonnés au chemin de Francfort à Mayence.

Fig. 6. Remblai composé en partie de fascines, sur un terrain marécageux, en Hollande.

Fig. 7, Fig. 7_1, Fig. 7_2, Fig. 7_3 et Fig. 7_4. Chemin établi sur pilotis, dans les marais de la Caroline du Sud.

Série B. — Planche N° 1.

Rails divers.[1] (Échelle de moitié.)

	Poids par mètre courant.	Écartement des points d'appui.	Poids du coussinet ordinaire.[2]
A. Section transversale du premier rail employé sur le chemin de fer de Lyon à Saint-Étienne, et sur celui de Saint-Étienne à Roanne.	13 k.	0m90	3 kil.
A 1. Section transversale d'un second rail employé au chemin de fer de Saint-Étienne, mais abandonné depuis.	30	0m90	6 60
A 2. Section du nouveau rail du chemin de fer de Saint-Étienne à Lyon.	30	0m80 au joint. 0m90 ailleurs.	7
B. Section du rail du chemin de fer de Montpellier à Cette.	20	0m90	»
C. Id. de Paris à Saint-Germain.	30	1m12	9 85
D. Id. de Paris à Versailles (rive gauche).	30	1m12	9 60
E. Id. d'Alais à Beaucaire.	31	1m12	10 00

1. Les coupes de quelques-uns de ces rails ayant été empruntées à l'ouvrage de Wishaw, nous avons été obligés d'estimer leur poids par approximation, et pour plusieurs nous n'avons pu indiquer le poids des coussinets.

Sur la plupart des chemins anglais on a employé diverses espèces de rails, nous n'avons reproduit que les plus remarquables.

2. Le poids des coussinets de joint est de 2 1/2 à 4 kilog. plus grand que celui du coussinet ordinaire.

3. Sur le chemin d'Orléans, comme sur les chemins de Saint-Étienne et de Rouen, l'écartement des points d'appui est variable.

Dans les tranchées dont le sol est très bon :

L'écartement entre les traverses de joint et celles les plus voisines est de. 1m00

Entre les autres traverses. : 1m25

Sur les remblais et dans les tranchées dont le sol est douteux :

L'écartement entre les traverses de joint et celles les plus voisines est de. 0m75

L'écartement entre les autres traverses est de. . . . 1m00

F. Id. de Paris à Orléans.	30			9 20
G. Id. de Strasbourg à Bâle.	25		0^m90	8 50
H. Id. de Paris à Rouen.[1]	36		1^m12 au joint. 1^m28 ailleurs.	9 1/2
I. Id. de Londres à Southampton.	37	12	1^m20	»
L. Id. Id.	33		1^m20	»
L_1. Id. de Grand Junction.	31		1^m12	»
L_2. Id. Id.	31		1^m12	»
M. Id. de Londres à Birmingham.[2]	31		1^m12	»
M_1. Id. Id.	37		1^m20	11 70
N. Id. de Liverpool à Manchester.[3]	37	12	1^m20	10
N_1. Id. Id.	29	70	0^m90	»
O. Id. de Stockton à Darlington, nouveau rail.	36		1^m10	»
Y. Id. Id.	31		1^m12	»
P. Id. York et North Midland.	27		0^m90	»
R. Id. Brandling Junction.	22		0^m90	»
S. Id. Chester et Birkenhaed.	27	72	0^m90	9 45

Série B. — Planche N° 2.

Coussinets divers. (Échelle de 1/4.)

	Poids.
Fig. 1 et Fig. 1_1. Coupe et plan du coussinet simple du chemin de fer de Paris à Versailles (rive gauche).	9 60
Fig. 2 et Fig. 2_1. Vue par bout et plan du coussinet de joint du même chemin.	13 10
Fig. 3 et Fig. 3_1. Coupe et plan du coussinet simple du chemin de fer de Paris à Saint-Germain et Versailles (rive droite).	9 60
Fig. 4 et Fig. 4_1. Vue par bout et plan du coussinet de joint du même chemin.	12

1. Ces rails ainsi que ceux d'Orléans sont actuellement bombés.
2. On a aussi employé sur le chemin de Londres à Birmingham des rails de 30 kil. à peu près, semblables au rail L_2.
3. On emploie encore sur le chemin de Liverpool à Manchester, des rails de 30 et 37 kil., symétriques comme ceux des chemins de Londres à Birmingham et de Grand Junction.

Fig.5 et Fig. 5₁ Coupe et plan du rail essayé sur le chemin de fer de Saint-Germain.

Fig. 6 et Fig. 6₁. Coupe et plan du coussinet (nouveau modèle) du chemin de fer de Paris à Orléans. 9 20

Fig. 7 et Fig. 7₁. Coupe et plan du coussinet du chemin de fer de Paris à Rouen.

Fig. 8 et Fig. 8₁. Id. du chemin de Naples.

SÉRIE B. — PLANCHE N° 3.

Rails divers. (Échelle de moitié.)

	Poids par mètre courant.	Écartement des points d'appui.	Poids du coussinet ordinaire.
A. Section transversale du rail employé sur le chemin d'Ardrossan à Johnstone.	28 k.	0ᵐ90	8 kil.
B. Id. de Ballochney.	27	0ᵐ90	7 5
C. Id. de Glasgow, Paisley et Greenock.	»	»	»
D. Id. de Birmingham à Gloucester.	28	0ᵐ75	8
E. Id. d'un rail ondulé du chemin de Stanhope et Tyne.	»	»	»
F. Id. d'un rail parallèle employé aux États-Unis.	»	»	»
G. Id. de l'ancien rail ondulé du chemin de Liverpool à Manchester.	17	0ᵐ90	»
H. Id. du rail du chemin dit North-Eastern.	»	»	»
I. Id. du rail du chemin de Manchester à Leeds.	28	»	»
K. d'un rail du chemin de Saint-Pétersbourg à Paulosk.	32	»	»

Les rails, à partir du rail L, sont tous fixés sans interposition de coussinets en fonte soit à des traverses soit à des poutres longitudinales qui posent sur les traverses,

La plupart appartiennent à des chemins de fer des États-Unis.

Il faut en excepter, cependant, le rail L du chemin de

Vienne à Raab, le rail Q du chemin de Hull à Selby et de Newcastle à North-Shields; les rails R, T et Y, qui ont été tous les trois employés sur le chemin de Londres à Bristol (Great-Western), et le rail S du chemin de Glasgow, Paisley, Kilmarnock et Ayr.

Les rails L, M, N et O sont fixés immédiatement aux traverses par des crampons, comme cela est indiqué Fig. 5 et Fig. 5, Pl. B, 2, par des vis ou par des boulons. Les crampons ne traversent pas la semelle du rail; leurs têtes seulement s'appuient sur cette semelle. Les vis et les boulons sont placés dans des trous ménagés dans la semelle.

Les autres rails, à partir du rail P, à l'exception des rails R, U et X, sont fixés de la même manière à des longuerines, reliées elles-mêmes aux traverses.

Les rails R, U et X peuvent être fixés comme les rails L, M, N et O par des crampons, des crosses ou des vis; mais souvent aussi ils le sont au moyen de boulons, dont la tête, de même forme que la partie évidée du rail, se loge dans cet évidement, et qui sont glissés par leur tête dans le rail, avant la pose. Ces rails, munis de leurs boulons, sont présentés aux longuerines, ou aux traverses, de telle facon que les boulons viennent pénétrer dans des trous ménagés dans ces longuerines ou traverses.

Le rail U paraît assez résistant pour que l'on puisse l'employer sans addition de longuerines, sur un chemin de fer parcouru par des machines légères.

Une partie de ces rails sont engagés, par leurs extrémités, dans un sabot en fonte, comme le rail X.

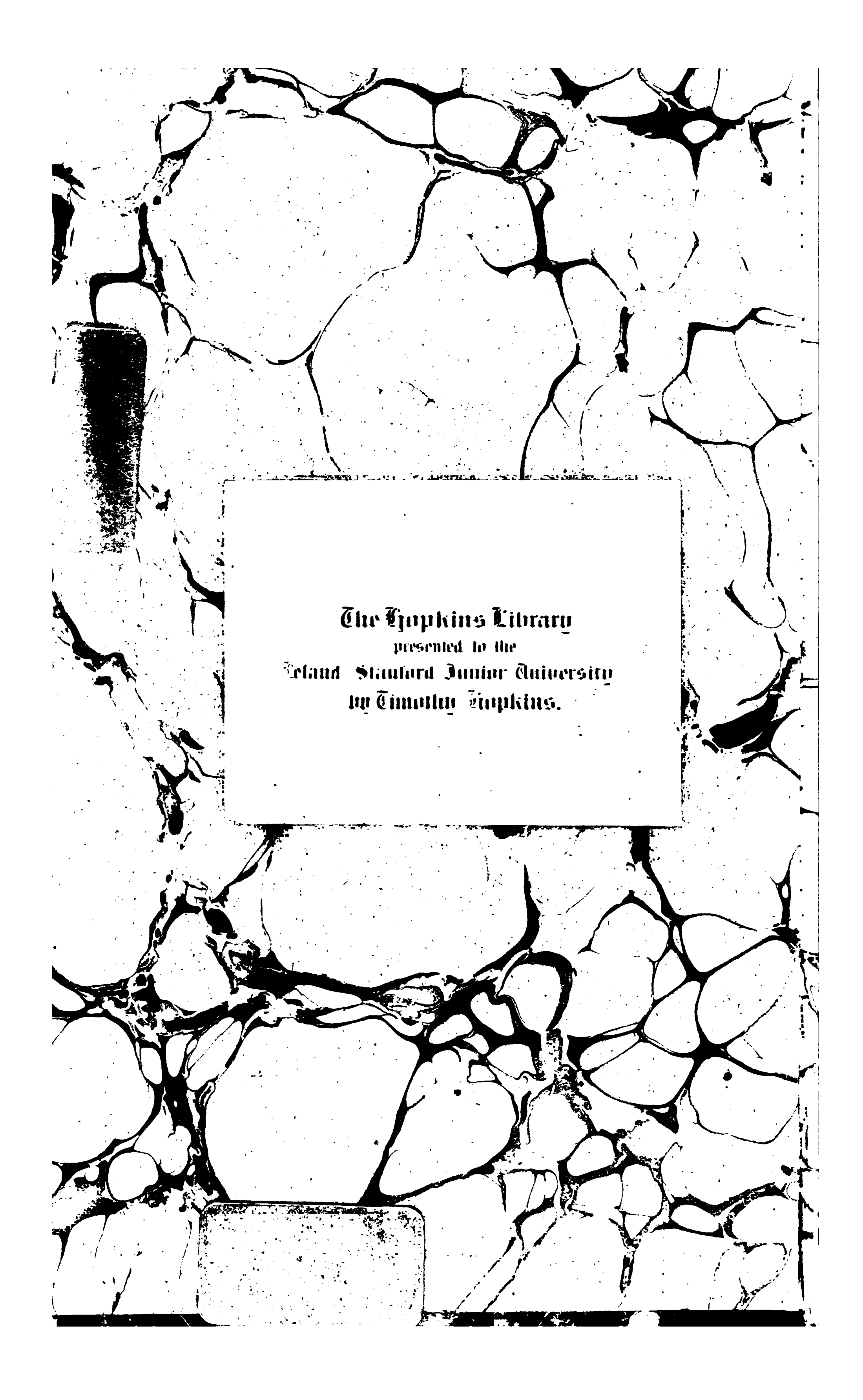
Les rails M et N, connus l'un et l'autre sous le nom de rail Morris et Prevost, pèsent chacun 28 kilogr. par mètre courant.

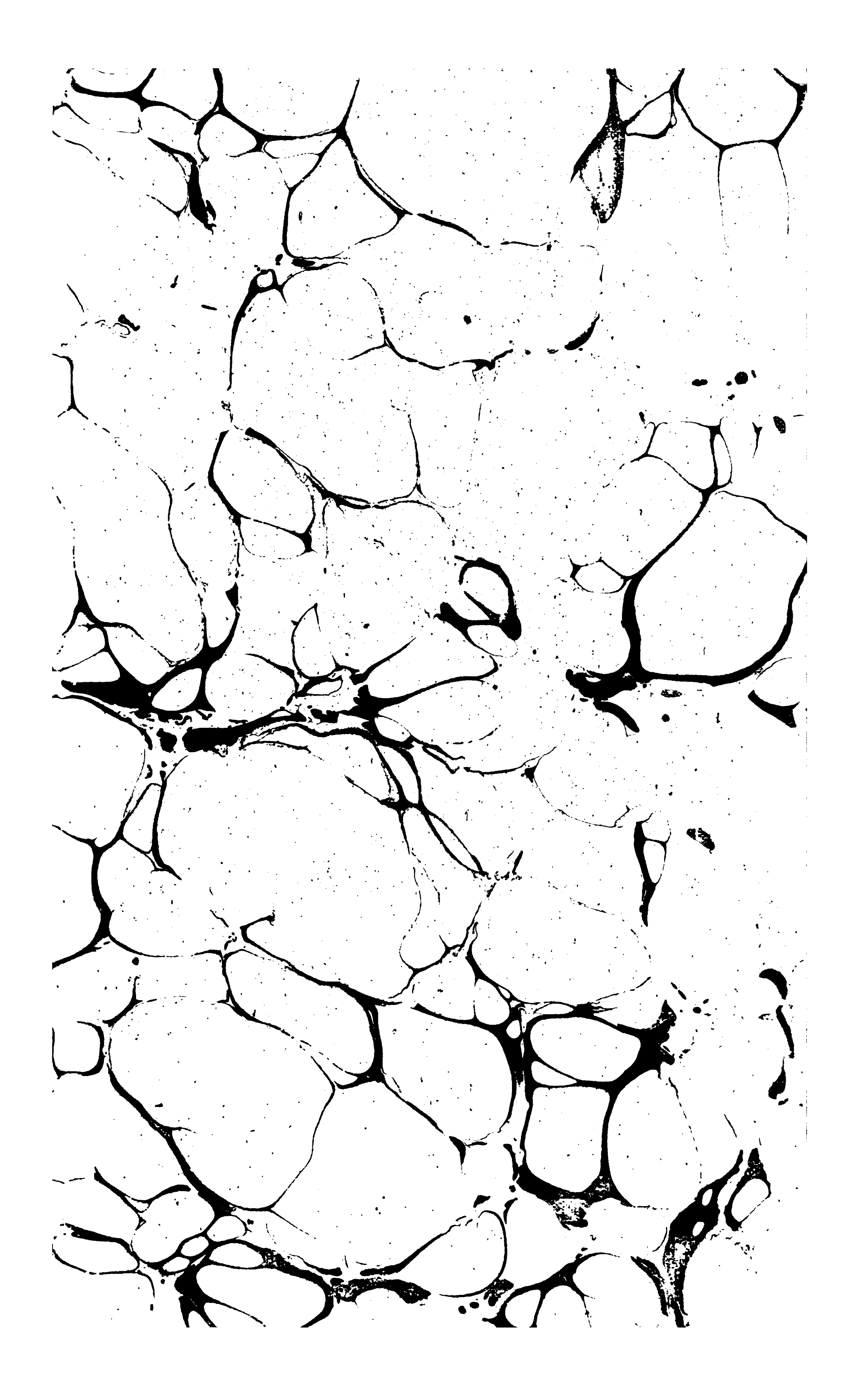
Le rail O, du chemin de Newcastle à Frenchtown, aux États-Unis, pèse 22 kilogr.

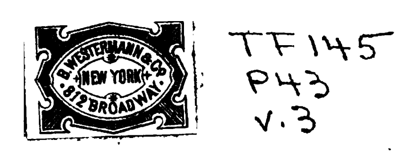
La tige du champignon de ce rail étant excessivement faible, il est probable qu'il est employé sur un chemin desservi par des machines très-légères ou par des chevaux. Nous ne pourrions cependant l'affirmer. Le dessin en a été emprunté à l'ouvrage de Wishaw, qui laisse la question dans le doute.

Le rail Q, du chemin de Hull à Selby, pèse 27 kilogr.

Le rail T, du chemin de Londres à Bristol, pèse 31 kilog., et celui Y, du même chemin, employé également sur le chemin d'Ulster, ne pèse que 19 kilogr. Mais il a été aban-


The Hopkins Library
presented to the
Leland Stanford Junior University
by Timothy Hopkins.




B. WESTERMANN & Co.
NEW YORK
812 BROADWAY

PORTEFEUILLE

DE L'INGÉNIEUR

DES CHEMINS DE FER

IMPRIMERIE DE H. FOURNIER ET Cᵉ, RUE SAINT-BENOÎT, 7.

PORTEFEUILLE

DE L'INGÉNIEUR

DES CHEMINS DE FER

Par MM. Auguste PERDONNET

ANCIEN ÉLÈVE DE L'ÉCOLE POLYTECHNIQUE
PROFESSEUR A L'ÉCOLE CENTRALE DES ARTS ET MANUFACTURES

Et Camille POLONCEAU

DIRECTEUR DES CHEMINS DE FER D'ALSACE
ANCIEN ÉLÈVE DE L'ÉCOLE CENTRALE DES ARTS ET MANUFACTURES

RÉIMPRESSION DES

LÉGENDES EXPLICATIVES DES PLANCHES

PARIS

LIBRAIRIE SCIENTIFIQUE - INDUSTRIELLE
De L. MATHIAS (Augustin)
QUAI MALAQUAIS, 15

1846

Fig. 2. Coupe du changement de voies suivant la ligne A B du plan.

Fig. 3, Fig. 3_1, et Fig. 3_2. Élévation, coupe horizontale et vue en dessus de la cage renfermant l'arbre à manivelle. Elle est évidée, de la forme d'un demi-cône tronqué, et reçoit dans son axe un arbre coudé en fer, *m*, que vient embrasser la bielle F. Cet arbre tourne inférieurement dans une crapaudine *q* et à la partie supérieure dans un coussinet en bronze, maintenu par une bride en fer *r*, attachée par deux boulons. Une manette *n*, fixée sur l'arbre *m*, est percée à son extrémité d'un trou carré, destiné à recevoir la clavette *a*, qui passe au travers d'une des lumières *v* du plateau supérieur *p* et qui maintient les contre-rails D, D′ dans l'une des deux positions qu'ils doivent prendre.

Fig. 4. Élévation et plan de la tête de la bielle d'attache F.

Fig. 5, Fig. 5_1, Fig. 5_2, Fig. 5_3. Vue de face, élévation de côté, plans de l'excentrique pour le changement de voies du chemin de fer de Liverpool à Manchester.

Fig. 5_4. Détail du collier rectangulaire de l'excentrique qui a été abandonné pour celui elliptique représenté Fig. 5_2.

Série D. — Planche N° 2.

Croisement de voies du chemin de fer de Versailles (rive gauche). (Échelle de 1/20.)

Fig. 1. Détails du croisement de voies qui se compose d'un châssis formé de deux longuerines en bois *b*, assemblées solidement, à l'aide de boulons, à quatre traverses transversales *a*. Celles-ci portent des coussinets A. B. C. D. E., dits coussinets de croisement de voies, dans lesquels se trouvent fixés les quatre rails R, R′, R″, R‴, parallèles deux à deux, ainsi que des contrerails servant à diriger le convoi.

	Poids.
Fig. 2 et Fig. 2_1. Coupe et plan du coussinet E.	17 20
Fig. 3 et Fig. 3_1. Coupe et plan du coussinet C.	30 60

Série D. — Planche N° 3.

Détails des coussinets de croisement et de changement de voies du chemin de fer de Versailles (rive gauche). (Échelle de 1/4.)

			Poids.	
Fig. 1 et Fig. 1_1.	Coupe et plan du coussinet	A.	19	k.
Fig. 2 et Fig. 2_1.	Id.	B.	23	10
Fig. 3 et Fig. 3_1.	Id.	D.	13	6
Fig. 4 et Fig. 4_1.	Id.	H.	15	10
Fig 5 et Fig. 5_1.	Id.	N.	16	50
Fig. 6 et Fig. 6_1.	Id.	P.	21	80

Série D. — Planche N° 4.

Changements de voies de Saint-Germain.

(Échelles de 1/20 et de 1/10.)

Fig. 1 et 2. Coupe transversale et plan du changement de voies du chemin de fer de Saint-Germain. Il ne diffère de celui du chemin de fer de Versailles (rive gauche), représenté série D, planche n° 1, que par la longueur des contre-rails, la disposition du châssis et les tiges de l'excentrique que l'on peut allonger ou raccourcir à volonté à l'aide des douilles F.

Les mêmes lettres indiquent sur cette planche les mêmes objets que sur celle n° 1. Nous ne reviendrons pas sur le jeu de ce changement de voies.

Fig. 3 et Fig. 4. Plan et coupe transversale de l'ancien changement de voies du chemin de Saint-Germain, abandonné parce qu'il est extrêmement dangereux, les convois pouvant sortir de la voie si par inattention ou malveillance les aiguilles sont mal placées. (Voir le texte.)

Fig. 5. Détail d'un arbre coudé, faisant fonction d'excentrique dans le changement de voies actuel.

Fig. 6, Fig. 6_1 et fig. 6_2. Élévation, plan et vue latérale du support dans lequel est enfermé l'arbre coudé.

Fig. 7 et Fig 7_1. Détail de la bielle d'attache.

Fig. 8, Fig. 8_1 et Fig. 8_2. Élévation, plan, coupe des supports et de l'arbre coudé au moyen duquel on peut faire mouvoir les rails mobiles Fig. 3 et Fig. 4.

Fig. 9 et Fig. 9_1. Détail de la douille F. servant à l'allongement et au raccourcissement des bielles d'attache.

Série D. — Planche N° 5.

Coussinets des changements et croisements des voies de Saint-Germain. (Échelle de 1/4.)

Fig. 1 et Fig. 1_1, élévation et plan du coussinet H du changement de voies, représenté Fig. 2 et Fig. 3, Série D, Planche n° 4.

Poids de ce coussinet, 20^k 71.

Fig. 2 et Fig. 2_1, Fig. 3 et Fig. 3_1, Fig. 4 et Fig. 4_1, Fig. 5 et Fig. $_1$, Fig. 6 et Fig. 6_1. Coupes des coussinets de croisement et de changement de voies du chemin de Saint-Germain.

Poids du coussinet	Fig. 2	20^k 50
	Fig. 3	21 00
	Fig. 4	13 30
	Fig. 5	14 59
	Fig. 6	13 90

Étudier les planches 2 et 3, série D, pour se rendre compte de la position des coussinets dans le changement et le croisement.

Série D. — Planche N° 6.

Changement de voies de Stephenson.

(Échelles de 1/20 et de 1/10,)

Fig. 1. Plan du changement de voies.

Ce changement de voies se compose d'un rail mobile R'', fixé dans un coussinet H Q, qui peut tourner autour d'un boulon (Voir le detail Fig. 3 et Fig. 3_1). Ce rail R'', lié par une tringle E à un levier P, tournant autour d'un axe (Fig. 4 et Fig. 4_1) sur lequel est fixée une manivelle à laquelle est suspendu un poids N, s'applique contre le rail et permet ainsi de passer de la voie S S' sur celle R R'.

Le rail est constamment maintenu dans cette position par le contre-poids. car si un convoi arrive sur la voie S S' le rail mobile R'' écarté du rail S' par le bourrelet des roues reprend aussitôt après le passage des roues, sa position primitive.

Le convoi arrivant dans la direction contraire passe dans la voie oblique si le rail R″ est appliqué contre le rail S′, ou bien il continue à marcher en ligne droite si l'aiguilleur, en agissant sur le levier, écarte le rail R″ du rail S′; mais dans aucun cas il ne peut sortir de la voie comme avec l'ancien changement de voie de Saint-Germain. (V. le texte.)

Fig. 2 et Fig. 2_1. Coupe et plan du coussinet simple B.

Fig. 3 et Fig. 3_1. Coupe et plan du coussinet A H Q.

Ce coussinet se compose de 2 parties bien distinctes, fondues en même temps, savoir : coussinet A et une plaque en fonte Q, percée en son milieu d'un trou circulaire, dans lequel entre un boulon *b*, autour duquel tourne un coussinet H, fixé avec lui à l'aide d'une clavette *c*. Le rail mobile R″ est maintenu dans le coussinet au moyen du boulon *d*.

Fig. 4 et Fig. 4_1. Coupe transversale et longitudinale de l'appareil M renfermant le contre-poids N.

Fig, 5. Coupe suivant le coussinet R″ Fig. 1.

Série D. — Planche N° 7.

Changements de voie du chemin de fer de Strasbourg à Bâle.

(Échelle de 1/20 et de 1/10.)

Fig. 1. Plan du changement de voie.

Le système adopté au chemin de fer de Bâle est à peu près semblable à celui de Versailles (r. gauche), représenté série D, planche n° 1; il n'en diffère que par la disposition de l'excentrique, par celle de la charpente sur laquelle sont fixés les rails, et par la forme des coussinets.

Des traverses ordinaires en bois de chêne, non reliées entre elles par des longuerines, remplacent le châssis que nous avons indiqué pour le chemin de la rive gauche et qui rend fort coûteux l'établissement d'un changement de voie. Des coussinets, H K I, placés symétriquement de chaque côté, et dont le détail est donné planche 8, série D, permettent aux contre-rails D, de glisser facilement sans l'intermédiaire de longuerines dans le plan même des rails.

Fig. 1_1. Coupe transversale du changement de voie suivant la ligne A B du plan.

Fig. 2 et Fig. 2_1. Coupe et élévation à l'échelle de 1/10 de la cage qui renferme l'excentrique et que l'on peut visiter en ouvrant la porte P, qui est fermée à clef.

Fig. 2_2 et Fig. 2_3. Détail à l'échelle de 1/10 de la clef et de la fermeture de la porte P.

Fig. 2_4. Coupe de la cage T à la hauteur de l'excentrique.

Fig. 2_5. Coupe de la cage à l'échelle de 1/10, à l'endroit de la porte P.

Fig. 3 et Fig. 3_1. Plan et élévation d'une partie de croisement de voies, dont le cœur et les contre-rails sont fixés avec des vis.

SÉRIE D. — PLANCHE N° 8.

Coussinets du changement de voie du chemin de fer de Strasbourg à Bâle. (Échelle de 1/4.)

Fig. 1 et Fig. 1_1. Élévation et plan du coussinet H (voir série D, planche n° 7), dans lequel tournent les contre-rails D D. Poids 20^k20.

Fig. 2 et Fig. 2_1. Élévation et plan du coussinet K. Poids 13^k70.

Fig. 3 et Fig. 3_1. Élévation et plan du coussinet I. Poids 15^k20.

Fig. 4 et Fig. 4_1. Coupe et élévation du coussinet L. Poids 13^k70.

Fig. 5 et Fig. 5_1. Coupe et plan du coussinet O. Poids 17^k80.

Fig. 6 et Fig. 6_1. Coupe et plan du coussinet M. Poids 15^k80.

SÉRIE D. — PLANCHE N° 9.

Ensembles de changements de voie. (Échelle de 1/100.)

Fig. 1. Ensemble d'un changement de voie à deux voies, à rails mobiles, du chemin de fer de Paris à Saint-Germain.

Fig. 2. Ensemble d'un changement de voie à trois voies des chemins belges.

Fig. 3. Ensemble d'un changement de voie à deux voies, à contre-rails mobiles, du chemin de fer de Versailles (rive gauche.)

SÉRIE D. — PLANCHE N° 10.

Changement de voies des chemins de fer de Londres à Birmingham, et de Paris à Orléans. (Échelle de 1/20.)

Fig. 1. Plan du changement de voies.

Ce changement de voies a beaucoup de ressemblance avec celui de Saint-Germain représenté série D, planche n° 4, et, comme lui, présente l'inconvénient d'exposer un convoi à tomber dans le sable si, par inattention ou par malveillance, l'excentrique n'est pas bien placé.

Il se compose de deux doubles rails mobiles D D′, liés invariablement entre eux par les tringles d'écartement E′. Les deux rails d'un même système sont réunis par les boulons *e e*, et fixés dans des coussinets H mobiles autour des boulons *b*. Au moyen de l'excentrique M, on peut placer vis à vis des rails R″ R″, tantôt les rails D D, tantôt les rails D′ D′, et faire correspondre par conséquent la voie R R avec celle R″ R″, ou bien celle-ci avec la voie S S. Dans la Fig. 1 on suppose qu'il y ait continuité entre la voie R R et celle R″ R″.

Fig. 1_1. Coupe transversale suivant la ligne A B du plan.

Le coussinet H, comme on voit, diffère peu de celui donné en détail série D, planche 6, fig. 3 ; comme lui, il repose sur une semelle Q, fondue en même temps que le coussinet A et dans laquelle passe un boulon qui permet aux rails D et D′ de décrire autour du point *b* l'arc de cercle résultant de leur changement de position.

Fig. 2 et Fig. 2_1. Coupe et plan, à l'échelle de 1/10, du coussinet A fondu avec la base Q.

Fig. 3. Coupe de la cage renfermant l'excentrique.

Fig. 3_1. Plan de l'excentrique, la partie supérieure de la cage étant supposée enlevée.

Fig. 4. Élévation de la cage d'excentrique du chemin de fer d'Orléans, où l'on avait adopté, dans le principe, le changement de voie du chemin de Birmingham.

Fig. 4_1. Plan du socle.

Fig. 4_2, Coupe de la cage en fonte.

Fig. 4_3. Plan vu en dessus.

Serie D. — Planche N° 11.

Changement de voies pour trois voies des chemins de fer belges. (Échelle de 1/20.)

Fig. 1. Plan du changement de voie, dont l'ensemble a été donné fig. 2. série D. planche n° 9.

Ce changement de voie est encore une variante de celui employé dans l'origine au chemin de fer de Saint-Germain. Il n'en diffère qu'en ce que les rails mobiles D D peuvent mettre la voie R R successivement en communication avec trois voies. On y est exposé, comme avec le précédent, à des accidents graves, si les rails D D ne sont pas placés dans le prolongement de la voie sur laquelle arrive un convoi ou une machine.

Fig. 2 et Fig. 2_1. Élévation et plan de la cage renfermant la manivelle qui sert à imprimer aux rails D D le mouvement de va et vient dont ils ont besoin.

Fig. 2_2. Coupe de la cage.

Fig. 3. Plan, dans ses différentes positions, de l'excentrique qui avait été employé dans le principe, et auquel on a substitué la manivelle.

Fig. 4. Plan du changement de voie à contre-rails mobiles, employé en Belgique dans le cas de deux voies. Le bâtis sur lequel glissent les contre-rails est en fonte. Les contre-rails sont en fer, mais les portions de rails qui se trouvent sur le bâtis sont coulées avec le bâtis. Elles font saillie au-dessus de la surface sur laquelle glissent les contre-rails.

Fig. 4^1. Élévation des bâtis en fonte,

Fig. 4^2. Coupe transversale du même bâtis.

Fig. 5. Plan d'un croisement en fonte.

Série D. — Planche N° 12.

Embranchement des chemins de fer de Saint-Germain et de Versailles (rive droite).

(Échelles 0,005 et 0,05 pour mètre.)

Le changement et le croisement de voies employés par

M. Clapeyron à l'embranchement des chemins de fer de Saint-Germain et Versailles (rive droite), ont cela de particulier que tous les deux sont mobiles, et que l'un ne peut être dérangé que l'autre ne le soit en même temps. Cette disposition a pour but de supprimer l'interruption des rails qui, dans les croisements que nous avons publiés précédemment, existe toujours au point d'intersection des deux voies.

Fig. 1. Ensemble de la disposition. Sur une longuerine E F, placée en dehors de la voie, est fixé, à l'aide de petits supports, un arbre de couche sur lequel sont calés en C C′ C″ C‴ quatre excentriques et en D et D′ deux roues à l'aide desquelles on imprime le mouvement aux parties mobiles du changement et du croisement.

Fig. 2. Détail des aiguilles du changement de voies.

Fig. 3. Détail des aiguilles du croisement M.

Fig. 4. Roue D′.

Fig. 5. Roue D.

Fig. 6. Élévation de l'arbre de couche à l'endroit des excentriques. P est un des petits supports dans lesquels il est fixé; sa vue de face est donnée Fig. 7. Q est l'excentrique dont la vue latérale est indiquée Fig. 8, et dont le collier qui l'embrasse est représenté Fig. 9. O est un arrêt qui limite la révolution des roues D et D′.

Fig. 11 et Fig. 11_1. Détail de l'attache de l'aiguille à sa tige motrice.

Fig. 12. Tête de l'aiguille.

Fig. 13. Moufle qui règle la longueur de la tige entre les deux aiguilles.

Fig. 14. Coupe du moyeu de la roue D formant manchon d'assemblage.

Série D. — Planche N° 13.

Nouveau changement de voies du chemin d'Orléans et croisement du même chemin.

(Échelle de 0,05 pour mètre = 1/20 et de 0,01 pour mètre = 1/100.)

Fig. 1. Plan d'ensemble du changement de voies.

Fig. 1_1. Coupe suivant A B, Fig. 1.

Les hachures ont été supprimées sur le levier et sur les charnières, afin de rendre la Figure moins confuse.

Fig. 1_2. Coupe suivant P X Q, Fig. 1.

Fig. 1_3. Coupe suivant C D, Fig. 1, représentant l'une des cales qui soutiennent les aiguilles et les empêchent de ployer sous la pression latérale.

Le jeu de ce changement de voies est analogue à celui du changement de voies dit de Stephenson, représenté Planche D_6. Il y a cette seule différence que, dans ce dernier changement de voies, l'aiguille ou pointe fixe du changement de voies de Stephenson a été remplacée par une pointe mobile.

Fig. 2. Ensemble de croisements de voies.

Fig. 2_1. Détail de la rencontre des voies en A et B, Fig. 2.

Fig. 2_2. Détail du croisement en C et C′ Fig. 2.

Série D. — Planche N° 14.

Coussinets du nouveau changement de voies du chemin d'Orléans.

(Echelle de 1/4.)

Le premier de ces coussinets, celui que représentent les cinq figures 1, après avoir été employé quelque temps, a été reconnu défectueux en ce que le boulon *h*, fig. 1_4, prenait trop de jeu et, par conséquent, donnait une mobilité dangereuse à toute l'aiguille, dont la tête se trouvait prise au-dessus par l'autre boulon *i*. fig., 1_4. Celui que représentent les cinq figures 2 remplace le précédent avec avantage. Dans celui-ci l'aiguille est mieux maintenue dans le sens vertical, et n'a qu'un mouvement très-limité dans le sens horizontal.

Fig. 1_1 et fig. 1_2. Élévations de l'ancien coussinet. Il est formé de deux parties distinctes : l'une grande, *a b cd*, fig. 1_5, qui est fixée et entre jusqu'en *g*, fig. 1_1, 1_2 et 1_5, dans une entaille faite à la charpente, et l'autre petite, *e f*, même figure 1_5, qui repose sur la grande partie avec laquelle elle n'est jointe que par le boulon *h*, fig. 1_4, ce qui lui permet d'osciller lorsqu'on fait mouvoir l'aiguille dont elle reçoit la tête (voyez la coupe *m n*, fig. 1_4; le rail qui y est représenté est la tête de l'aiguille). Ce boulon *h* traverse donc les

deux parties du coussinet et la charpente sous laquelle il est clavetté.

Fig. 1_3. Coupe par *k l.*

Fig. 1_4. Coupe par *m n.*

Fig. 1_5. Vue en dessus ou plan.

Ce coussinet pèse, savoir : la grande partie, 340 hectog. et la petite, 91; ensemble, 431 hectog.

Fig. 2_1, 2_2, 2_3 et 2_5. Élévation du nouveau coussinet. La tête de l'aiguille est tenue en *a a*. A cet endroit l'espace est resserré, mais de chaque côté il s'élargit; c'est là ce qui limite le mouvement que doit faire la tête de l'aiguille lorsqu'on en change la position.

Fig. 2_3. Coupe suivant *s t.*

Fig. 2_4. Coupe suivant *q r.*

Fig. 2_5. Vue en dessus.

Ce coussinet pèse 116 hectog. de moins que le précédent; son poids est donc de 315 hectog.

Fig. 3_1. Coussinet R, coupe suivant *o p* du plan. Le rail de droite représente l'aiguille. Ainsi que pour les Fig. 4.

Fig. 3_2. Plan ou vue en dessus.

Ce coussinet est placé sur différents points de la longueur de l'aiguille; on le remplace maintenant par le suivant, qui offre à l'aiguille un point d'appui en *a a :* celui-ci pèse 116 hectog.

Fig. 4_1. Coussinet, coupe *u v.*

Fig. 4_2. Vue en dessus ; son poids est de 133 hectog.

SÉRIE D. — PLANCHE N° 15.

Coussinets du croisement de voies du chemin d'Orléans.

(Échelle de 1/4).

Les croisements du chemin d'Orléans, qui sont au nombre de plus de cent, étant tous exactement pareils, les coussinets sont alors faits sur un même type qu'on reconnaît à des lettres différentes.

Premier coussinet du croisement, après le passage de l'aiguille ; type A, poids en hectog. 216.

Fig. 1_1. Elévation de ce coussinet.

Fig. 1_2. Vue en dessus.

Fig. 1_3. Coupe par *a b* avec l'assemblage des rails et coins.

Deuxième coussinet, type B, poids en hectog. 219.

Fig. 2_1. Elévation.

Fig. 2_2. Vue en dessus.

Fig. 2_3. Coupe par *c d* avec l'assemblage des rails et coins.

Troisième coussinet; type C, poids 213 hectog.

Fig. 3_1. Elévation.

Fig. 3_2. Vue en dessus.

Fig. 3_3. Coupe par *e f* avec l'assemblage des rails et coins.

Quatrième coussinet; type D, poids 140 hectog.

Fig. 4_1. Elévation.

Fig. 4_2. Vue en dessus.

Fig. 4_3. Coupe par *g h* avec l'assemblage des rails et coins.

SÉRIE D. — PLANCHE N° 16.

Coussinet de changement et croisement de voies du chemin d'Orléans.

(Échelle de 1/4 et de 1/20.)

Fig. 1_1. Coupe suivant X Y Fig. 1_2 d'un des coussinets du changement de voie.

Fig. 1_2. Plan de ce coussinet.

Ce coussinet, suivant ses différentes dimensions, est marqué des trois lettres K S T. Il se place entre la tête de l'aiguille et sa pointe (voir la planche D13 qui represente le changement de voie); ces trois types différents pèsent, savoir : K (en hectog.) 160, S 150, T 141.

Fig. 2_1 Coupe par I J Fig. 2_2.

Fig. 2_2. Plan ou vue en dessus.

Ce coussinet est employé exclusivement à tous les endroits où il y a des contre-rails; ainsi l'un des deux de la Fig. 2_1 est le contre-rail.

Le poids de ce coussinet est de 168 hectog.

Fig. 3_1. Élévation d'un coussinet de croisement de voies à angle droit.

Fig. 3_2. Autre élévation du même coussinet avec l'assemblage des rails et coins.

Fig. 3_3. Coupe C D du plan Fig. 3.

Fig. 3_4 Coupe A B.

Fig. 3_5. Plan.

Fig. 3_6. Ensemble du croisement.

En jetant alternativement les yeux sur le plan Fig. 3_5 et l'ensemble Fig. 3_6, on verra de quelle manière les rails y sont assemblés Les rails *a* et *a'*, Fig. 3_6, ne sont pas interrompus, mais seulement entaillés à leur partie supérieure pour laisser passage aux boudins des roues qui passent sur les rails *b* et *c* (voyez coupe C D, Fig. 3_3) ; ils le sont également à leur partie inférieure ; la saillie que reçoit cette entaille empêche le mouvement horizontal produit par le passage des convois. Les autres rails *b b'* et *b''*, *c c'* et *c''* sont interrompus et fixés par des coins (voyez la Fig. 3_2 et le plan d'ensemble).

Série D. — Planche N° 17.

Changement de voies desservant trois voies.

(Échelle de 0,05 pour mètre = 1/20.)

Fig. 1. Plan général du changement de voies.

Fig. 2. Plan de la cage S contenant les tringles qui servent à manœuvrer les aiguilles, cette cage étant découverte de manière à en laisser voir l'intérieur.

Fig. 3. Coupe de la cage S par un plan A B.

Fig. 4. Coupe suivant un plan C D avec projection du contrepoids P.

Fig. 5. Coupe suivant un plan C D avec projection du contrepoids P'.

Fig. 6. Coupe suivant C D du levier avec les cames.

Fig. 6_1. Plan des cames.

Les aiguilles se trouvant placées comme l'indique la Fig. 1, les convois arrivant par la voie N V' s'engagent nécessairement dans la voie intermédiaire M M'.

C'est leur position normale à laquelle les contre-poids P et P' les ramènent toujours quand l'aiguille n'agit pas sur le levier. Ce levier est alors vertical.

L'aiguilleur abaissant le levier du côté de la voie, la came c' Fig. 2 soulève la barre à l'extrémité de laquelle se trouve le contrepoids P′. Les tringles t'' et t''', ainsi qu'on le comprendra aisément en se reportant à la Fig. 5, sont tirées dans la direction A A′, et les aiguilles A et A′ viennent appliquer la pression contre l'aiguille B Fig. 1 ou 5 et le contre-rail R. La seconde contre l'aiguille B′. C'est alors sur la voie N N′ que les convois passent.

Si au lieu d'abaisser le levier du côté de la voie, l'aiguilleur le tire à lui du côté opposé, c'est la came c qui alors agit en soulevant la barre terminée par le contre-poids P. Les tringles t et t' sont poussées (*Voy.* Fig. 4) dans la direction B′ A, l'aiguille B′ va s'appuyer contre l'aiguille A′ et le contre-rail R′ R′, l'aiguille B contre l'aiguille A; et c'est alors la troisième voie V V′ qui est desservie.

SÉRIE E. — PLANCHE N° 1.

Plaque tournante en fonte du chemin de fer de Versailles (rive droite), employée également sur celui de Versailles (rive gauche). (Échelle de 1/4.)

Fig. 1. Plan de la plaque tournante, vue moitié en dessus, moitié en dessous.

Fig. 2. Coupe verticale de la plateforme suivant la ligne A B du plan.

a Boulons reliant le coussinet de la crapaudine au plateau supérieur de la plaque tournante et destinés à régler la répartition de la charge entre le pivot et les galets.

Fig. 3. Plan d'une portion de la couverture dont la partie milieu, sur laquelle peuvent tomber des morceaux de coke, est revêtue d'une feuille de tôle de fer.

M Trou d'homme permettant de graisser, de nettoyer et de visiter l'intérieur de la plaque.

L Levier d'arrêt s'engageant dans des coussinets correspondants, pour maintenir la plateforme dans la direction de la voie sur laquelle elle doit conduire.

Fig. 4. Détail du mode d'assemblage des galets avec les couronnes qui maintiennent leur écartement.

Fig. 5. Détail de l'un des galets.

Fig. 6. Plan du cercle en fonte sur lequel roulent les galets.

Fig. 7. Coupe en long d'une portion du rail R R et de la côte sur laquelle il est boulonné.

Fig. 8. Coupe de la plaque suivant la ligne E-F du plan.

Fig. 9. et Fig. 10. Section suivant les nervures qui supportent les rails.

Fig. 11. Plan du support dans lequel est fixé le pivot P en fer forgé, autour duquel se meut le plateau supérieur de la plaque tournante.

Fig. 12. Détail du levier d'arrêt.

Série E. — Planche N° 2.

Plaque tournante en bois, du chemin de fer de Versailles (rive gauche), employée au service des wagons pour marchandises. (Échelles de 1/4 et de 1/10.)

Fig. 1. Plan de la plaque tournante, dont une des moitiés A est vue en dessus, et dont l'autre B est vue en dessous.

Fig. 2. Plan du châssis inférieur, portant le cercle en fer sur lequel roulent les galets.

Fig. 3. Coupe verticale de la plate-forme, faite suivant les lignes A B des plans fig. 1 et fig. 2.

Fig. 4. Détail du pivot P, en fer forgé, tournant sur un coussinet en bronze, dans une crapaudine en fonte C.

Fig. 5 et Fig. 5_1. Coupe et plan de la crapaudine.

Fig. 6. Plaque en fonte F contre laquelle vient s'appliquer le pivot P.

Fig. 7 et Fig. 7_1. Coupe et vue de face d'un des galets en fonte.

Fig. 8, Fig. 8_1 et Fig. 8_2. Élévation, plan et coupe transversale d'une des chappes en fonte qui guident les galets.

Fig. 9, Fig. 9_1 et Fig. 9_2. Détails de l'assemblage des pièces en bois M, N, L et M′, N′, L′ du plan Fig. 1, vu en dessous.

aa bb Fig. 1. Rails en fer méplat, vissés sur la couverture en planches de la plaque tournante, servant à diriger le wagon qui doit changer de direction.

dd Croisillons en fer, formant plans inclinés, destinés, en supportant le rebord de la roue, à l'empêcher de recevoir une secousse à l'interruption des rails.

ff Boulons en fer servant à consolider les assemblages des bois entre eux.

gg Assemblages à mi-bois.

hh Assemblages à tenons et mortaises.

Série E. — Planche N° 3.

Plaque tournante en fonte du chemin de fer de Londres à Bristol. (Échelles de 1/4 et de 1/10.)

Fig. 1 et Fig. 2. Plan vu en dessous et coupe de la plaque tournante.

Fig. 3 et 3_1. Plan et coupe de la crapaudine en fonte.

Fig. 4 et Fig. 4_1. Élévation et plan du pivot en fer forgé.

Fig. 5, Fig. 6 et Fig. 7. Coupes de la plaque suivant les lignes A B, C D, E F du plan.

Fig. 8. Coupe du cercle sur lequel roulent les galets.

Fig. 9. Coupe du cercle qui entoure la couronne de la fosse.

Fig. 10 et Fig. 10_1. Vue de face et coupe d'un des galets en fonte.

Fig. 11 et Fig. 11_1. Élévation et coupe du godet servant au graissage de la plaque tournante.

Fig. 13. Plan du cercle en fer qui retient les axes des galets.

Fig. 13_1. Coupe transversale de l'axe d'un galet et du cercle en fer.

Fig 12. Coupe d'une partie de la plaque à une échelle double de celle de l'ensemble.

Les planches sont fixées sur la fonte au moyen de boulons de 0.013 de diamètre; les trous de ces boulons sont percés à froid; leurs têtes sont en goutte de suif. Les planches sont à rainures, et dans les rainures on a placé des coins en fer. Elles ont 0^m55 d'épaisseur, et sont maintenues par un cercle en fer et par une couronne en fonte, comme l'indique la figure.

Le bois est goudronné. Les plaques en fonte sont soulevées et déplacées au moyen de tire-fonds composés d'un anneau et d'une tige ronde terminée par un pas de vis. Les tire-fonds ayant été introduits dans les trous de la plaque, on visse à leurs extrémités des écrous sur lesquels pose la plaque lorsqu'on la soulève. Les rails sont fixés sur le plancher par des boulons qui traversent le bois et la fonte.

SÉRIE E. — PLANCHE N° 4.

Plaque tournante en fonte du chemin de fer de Paris à Orléans. (Échelle de 1/4 et de 1/10.)

Fig. 1. Plan de la plate-forme vue en dessus.

Fig. 2. Coupe transversale de la plaque tournante suivant la ligne A B du plan Fig. 1.

Dans cette plaque, comme dans la précédente, les galets sont fixes Ils sont au nombre de huit. Le plateau supérieur tourne avec le pivot dans la crapaudine, et à cet effet il est relié par deux clavettes et une contre-clavette au moyen qu'on lui a fait venir à la fonte.

Les rails que l'on remarque sur la plate-forme sont en fonte au lieu d'être en fer comme à celle de la planche 1, série E.

Fig. 3. Plan vu en dessous du disque mobile supérieur.

Fig. 4 et Fig. 5. Coupe et plan du disque fixe inférieur.

Fig. 6. Coupe à 1/10 du disque supérieur suivant la ligne EF du plan Fig. 3.

Fig 7. Détail à 1/10 de la partie du plateau supérieur qui vient reposer sur les galets.

Fig. 8 et Fig. 8₁. Coupe et vue de face d'un des galets.

Fig. 9. Coupe à 1/10 du disque supérieur suivant la ligne GH du plan Fig. 3.

Fig. 10 et Fig. 10_1. Coupes longitudinale et transversale du plateau supérieur, passant par la crapaudine et le pivot.

SÉRIE E. — PLANCHE N° 5.

Plaque tournante en fonte du chemin de fer de Paris à Saint-Germain. (Échelle de 1/4.)

Fig. 1. Coupe transversale de la plaque tournante suivant la ligne A B du plan.

Fig. 2. Plan de la plaque tournante, vue en dessus, avec disposition des quatre voies auxquelles elle aboutit.

Cette plaque diffère entièrement de celle représentée série E, planche n° 1. Elle se compose d'une cuvette en fonte, coulée d'une seule pièce, assise solidement sur un massif en maçonnerie et présentant à sa face inférieure six croisillons, sur lesquels on a ménagé des parties saillantes terminées en forme de fourchettes, destinées à recevoir les tourillons des galets, auxquels elles servent ainsi de coussinets. Le plateau supérieur de la plaque repose sur galets à l'aide d'un rebord saillant légèrement conique, ménagé à cet effet, et peut tourner autour du pivot en fer qui traverse la cuvette en fonte. Celle-ci présente à sa circonférence supérieure quatre encoches placées aux extrémités de deux diamètres perpendiculaires du plateau. Des petits leviers en fer, fixés à charnière sur le plateau mobile, s'engagent dans ces encoches pour la maintenir d'une manière fixe dans les différentes positions qu'on lui fait prendre.

Fig. 3. Plan vu en dessus du plateau fixe portant les six galets.

Fig. 3_1. Coupe verticale du même plateau, suivant la ligne EF du plan, donnant la disposition des galets ajustés dans leurs coussinets.

Fig. 4. Plan vu en dessous du plateau mobile.

Fig. 4_1. Coupe du plateau mobile suivant une ligne perpendiculaire à la ligne A B et passant par le centre.

Série E. — Planche N° 6.

Plaque tournante en fonte du chemin de fer de Strasbourg à Bâle. (Échelle de 1/4.)

Fig. 1. Plan de la plaque tournante, une moitié en dessus, l'autre en dessous.

Fig. 2. Coupe de la plate-forme suivant la ligne brisée A B C du plan.

Fig. 3. Plan d'un châssis en bois reposant sur une maçonnerie en meulière, et destiné à prévenir les effets du tassement.

Fig. 4. Détail de l'assemblage des galets qui sont au nombre de huit, avec la crapaudine du pivot.

Série E. — Planche N° 7.

Fondation sur pilotis d'une plaque tournante en fonte du chemin de fer de Strasbourg à Bâle. (Échelle de 1/4.)

Fig. 1. Plan des fondations.

Fig. 2. Coupe transversale des fondations et de la plate-forme, suivant A B, fig. 1.

Ces fondations se composent de cadres en bois superposés; le premier (C C D D) (E E F F) de forme rectangulaire et ayant les côtés assemblés à mi-bois, est supporté par huit pilotis *a*. Le second (G H I K), de dimensions plus grandes, supporté par quatre pilotis *b*, porte le châssis en bois sur lequel est fixée la crapaudine, et le cercle en fer sur lequel glissent les galets. Ce châssis diffère peu de celui représenté en détail, série E, planche 6, fig. 3. Enfin, les polygones successifs qui forment le pourtour de la fosse s'appuient aussi sur le cadre G H I K.

Au moyen de ces fondations, la plaque tournante est parfaitement assurée.

Série E. — Planche N° 8.

Plaque tournante en fonte du chemin de Londres à Birmingham. (Échelles de 1/4 et de 1/10.)

Fig. 1. Plan de la plaque tournante, dont une des moitiés est vue en dessus, et dont l'autre l'est à la hauteur des galets.

Fig. 2. Coupe transversale de la plaque suivant la ligne *a c* du plan.

Cette plaque est employée à Birmingham dans la remise polygonale des machines.

Elle se compose de quatre parties distinctes : 1° d'une cuvette en fonte A A, coulée en deux morceaux, reposant sur des fondations en maçonnerie, ayant pour hauteur celle de la fosse, et portant le cercle sur lequel glissent les galets ; 2° d'un croisillon à quatre branches B B, dont les extrémités viennent embrasser par en dessous la cuvette en fonte, et au centre desquelles est fixée la crapaudine ; 3° de l'ensemble de huit galets coniques maintenus entre deux cercles en fer ; 4° enfin, de la plaque elle-même sur laquelle

sont fixés, perpendiculairement entre eux, les rails en fer qui servent à mettre la plate-forme en communication avec les différentes voies.

Fig. 3 et Fig. 3_1. Élévation et coupe à l'échelle de 1/10 de l'un des galets.

Fig. 4. Coupe à l'échelle de 1/10 de la plaque, suivant la ligne *c d* du plan.

Fig. 5. Vue en dessus d'une plaque tournante en fonte du même chemin, mais d'un diamètre de 3^m66 seulement; la cuvette en fonte est pour cette raison coulée d'un seul morceau.

Fig. 6. Coupe de la plaque suivant la ligne *ef* du plan.

Fig. 7. Élévation et coupe à l'échelle de 1/10 de l'un des galets.

Série E. — Planche N° 9.

Fondations d'une plaque tournante. (Échelle de 1/4.)

Cette plaque tournante est établie au chemin de fer de Versailles (rive gauche), au centre d'une remise polygonale. Les bords de la fosse sont soutenus par un mur en maçonnerie surmonté de deux assises, composées chacune des deux segments en bois C, C.

Les rails des douze voies établies pour le service de la rotonde le long des fosses H des locomotives sur des longuerines en bois, se dirigent vers le centre comme la figure l'indique; des pièces de croisement en bois et fer F, F relient ces voies avec la plaque. L'eau qui tombe dans les fosses s'écoule par des conduits B dans un canal A, qui règne tout autour de la fosse et se dégorge par un conduit spécial dans un puits perdu ou puisard placé hors de la remise. Un conduit D établit la communication entre la fosse de la plaque et le canal de ceinture A.

La Fig. 1 est une coupe transversale de la fosse.

La Fig. 2 un plan. La Fig. 3 une coupe longitudinale suivant une pièce de croisement F. La Fig. 3_1 le plan de cette pièce; la Fig. 3_2 une coupe transversale suivant *a b*.

SÉRIE E. — PLANCHE N° 10.

Plaques tournantes en bois à Newcastle et à Vienne (Autriche).

(Echelle de 1/4.)

Fig. 1. Plan de la plaque de Newcastle. Cette plaque est établie sur le chemin de North-Shields.

Fig. 1_1. Coupe transversale de la même plaque avec projection verticale des galets.

Fig. 2. Plan d'une plaque du chemin dit Nordbahn établi à Vienne, en Autriche.

Le levier E H se trouve dans la position indiquée en lignes pleines lorsqu'on veut faire tourner la plaque. Quand au contraire on veut la fixer dans sa position, on place le levier dans la direction indiquée en lignes ponctuées. Les rails de la plaque s'appuient alors contre son extrémité, et la plaque ne peut par conséquent se déplacer.

Fig. 2_1. Coupe transversale de la même plaque et projection verticale des galets.

SÉRIE E. — PLANCHE N° 11.

Plaques tournantes en fonte des chemins du Gard et de Liverpool. (Échelles de 1/10 et de 1/4.)

Fig. 1. Plan de la plaque du chemin du Gard.

Fig. 1_1. Coupe de la même plaque.

Fig. 1_2. Coupe à une grande échelle du pivot.

Fig. 2. Vue en dessous d'une plaque du chemin de Liverpool.

Fig. 2_1 Coupe du pourtour extérieur de cette plaque.

Fig. 2_2 et Fig. 2_3. Coupe d'un des rayons aux deux extrémités.

SÉRIE E. — PLANCHE N° 12.

Plaque tournante belge pour locomotive et tender. (Échelles de 1/50 et de 1/10.)

Fig. 1. Coupe horizontale de la plaque.

Fig. 2. Coupe verticale par l'axe et projection de diffé-

rentes parties de la plaque. Le plateau mobile proprement dit de cet appareil n'est autre qu'un disque formé de fortes planches en bois A, assujetties sur un bâti en fonte, composé de quatre pièces principales B et C, solidement assemblées et fortement maintenues dans leur parallélisme par des entretoises également en fonte et par des boulons. Les rails sont fixés au plancher par des vis au-dessus des pièces B.

Entre les grandes pièces ou solives B et C sont boulonnées des entretoises en fonte disposées parallèlement deux à deux, pour recevoir les galets dont les axes tournent dans des coussinets fondus avec elles. Ces axes sont en fer, tournés de chaque bout à 98 millimètres pour former tourillon; ils sont fixés au centre des galets par une clef, comme on peut le voir par les détails.

Les galets sont très-rapprochés des deux grandes solives intérieures B et inégalement espacés entre eux, contrairement à la disposition qu'on leur donne ordinairement dans les petits plateaux qui ne reçoivent qu'une machine et portent quatre rails. Dans cette plate-forme le rapprochement des galets des rails a pour but de supporter plus directement la charge.

Les galets roulent sur un chemin circulaire en fonte, que supporte un cadre octogonal en charpente engagé dans la maçonnerie des fondations.

Le mouvement est donné à la plaque au moyen d'une manivelle engagée sur l'arbre d'un pignon, comme l'indiquent suffisamment le plan Fig. 1 et les détails Fig. 3, Fig. 4 et Fig. 5.

Fig. 3. Élévation de l'entretoise qui porte le petit pignon et reçoit les tourillons des axes des roues dentées et du galet moteur. Les circonférences primitives des engrenages sont tracées sur cette figure en ponctués.

Fig. 4. Coupe transversale du pignon de l'engrenage conique et des entretoises qui portent les axes.

Fig. 5. Vue de face de la roue dentée portée sur l'axe du galet, vue de ce galet et de la petite roue dentée avec laquelle elle s'engrenne.

Fig. 6 et Fig. 6_1. Coupes verticale et horizontale d'un galet. La positon du galet peut être, comme on le voit, fixée au moyen d'une vis butante, qui s'appuie sur une des extrémités de l'arbre.

Fig. 7. Plan de la crapaudine dans laquelle tourne le pivot.

Fig. 8. Coupe verticale de l'entretoise du centre E portant le pivot.

Série E. — Planche N° 13.

Passages de niveau et barrières.

(Échelles de 0,05 pour mètre = 1/20 et de 0,01 pour mètre = 1/100.)

Fig. 1 et Fig. 1_1. Passage de niveau avec sentier pavé et double contre-rail en bois, garni de fer.

Fig. 2 et Fig. 2_1. Passage de niveau avec sentier planchéyé et double contre-rail en bois et fer.

Fig. 3. Passage de niveau avec sentier pavé et double contre-rail en fer.

Fig. 4. Passage de niveau avec sentier pavé et contre-rail simple en fer.

Fig. 5, Fig. 9, Fig. 10 et Fig. 11. Petites barrières à un seul ventail.

Fig. 6. Barrière à deux ventaux du chemin de Londres à Birmingham.

Les poteaux doivent être très-solidement fixés au sol comme Fig. 13. au moyen de scellements puissants en maçonnerie, et chaque ventail très-solidement attaché au poteau, afin de ne pas ployer lorsque le public s'appuie dessus.

Fig. 7. Barrières en fer avec piliers en pierre, du chemin de Bâle à Strasbourg.

Fig. 8. Autres barrières à deux ventaux du chemin de Londres à Birmingham.

Fig. 12. Grande barrière à deux ventaux, employée sur le chemin de Versailles (rive gauche).

Fig. 13. Barrière à deux ventaux de plus petite ouverture.

Fig. 14. Autre système de barrières.

Fig, 15. Barrière à lisse, des chemins allemands.

Fig. 16. Clôture du chemin de Strasbourg à Bâle.

Les galets gg sont fixés aux bras de la plate-forme au moyen des supports à coussinets hh, et à la portion annulaire ff, qui relie aussi les bras entre eux par les supports $h'h'$.

Fig. 2. Coupe faite suivant le bras intermédiaire b', et par le milieu de l'une des voies.

A Moyeu en fonte.

B Pivot relié au moyeu à l'aide de quatre boulons.

C Sabot en fonte dans lequel se place la crapaudine en acier. Il est relié aux fondations ainsi que l'indique la figure.

$m\,m$ Nervures maintenant l'écartement des bras qui supportent les rails.

tt Rail circulaire régnant sur tout le pourtour de la cuvette.

La plate-forme se manœuvre de la manière suivante : à l'aide des manivelles p et q de l'appareil R, on transmet le mouvement aux engrenages α, β. β', γ, qui sont reliés par des traverses en fonte à la plate-forme elle-même ; l'engrenage γ, au contact de la couronne dentée d, qui est fixe, produit évidemment le mouvement de la plate-forme.

Fig. 3_1. Vue de face et assemblage d'un galet au bras de la couronne.

Fig. 3_2. Vue du côté de ce galet.

Fig. 4_1 et Fig. 4_2. Vues de face et de côté de la disposition des manivelles et des engrenages qui servent à manœuvrer la plate-forme.

Série E. — Planche N° 17.

Nouvelles plaques tournantes employées sur les chemins anglais.

(Échelle de 0,02 (1/50) pour la Fig. 3, et de 0,03 (3/100) pour les autres.)

Fig. 1. Coupe faite par l'axe de la plate-forme, qui se compose d'une colonne fixe A, terminée à sa partie inférieure par des pieds A' A' encastrés dans le massif en béton F F. A l'enveloppe B B, mobile sur la colonne, est reliée la plate-forme C C. Les bras D D, en même temps qu'ils reportent vers la base de la colonne le poids dont la plate-forme est

chargée, en assurent aussi la rigidité. La crapaudine à boulet et la partie annulaire *o*, placée entre l'enveloppe B et la colonne A, ont pour but de faciliter le mouvement de la plate-forme CC, dont la partie inférieure est munie d'une nervure circulaire qui repose sur les galets placés au pourtour de la cuvette.

E Couronne en fonte, servant de revêtement à la cuvette; elle est boulonnée sur des pièces en charpente reposant directement sur le massif de maçonnerie.

Fig. 2. La table de cette plate-forme, coulée en deux parties, est réunie suivant un même diamètre.

La coupe représentée par cette figure est faite suivant deux rayons passant, l'un par le milieu de la voie C, et l'autre par le plan de contact des deux segments C'.

Elle se compose également d'une colonne fixe A, dont la partie inférieure, cône très-évasé, sert de points d'appui aux bras A' A', qui relient et consolident le revêtement circulaire E E. Les bras D D, boulonnés à la table et à l'enveloppe B B, rendent solidaire toute la partie mobile de la plate-forme. Les disques *oo*, *o'o'* facilitent le mouvement et empêchent toute oscillation, ce qui a permis de supprimer les galets placés au pourtour de la cuvette; cette plate-forme ne s'emploie, du reste, que pour manœuvrer les voitures dont le poids est de beaucoup inférieur à celui des machines ou des tenders.

Fig. 3. Grande plate-forme pour machine et tender. Sa construction ne diffère de celle de la Fig. 1 que par l'addition des bras D' D', que nécessitent les grandes dimensions de la plate-forme, et par l'emploi des galets horizontaux *gg*, placés à la partie inférieure de la colonne pour transformer en frottement de roulement le frottement de glissement, qui eût été considérable si l'on avait interposé un disque métallique comme précédemment.

Fig. 4. Coupe faite par l'axe de la plate-forme suivant un même diamètre. La table CC repose sur un disque horizontal B' B', qui forme la partie supérieure de la colonne mobile B.

L'enveloppe AA est fixe et reliée, à l'aide des tirants *tt*, aux bras A' A' qui supportent le revêtement circulaire E; les tirants à écrous *t' t'* servent à fixer invariablement la position verticale de la colonne.

La boîte D, renfermant la crapaudine, reporte, au moyen

des étriers fixés en *c* de chaque côté du balancier X, tout le poids de la plate-forme qui la presse sur l'enveloppe fixe A, relié au balancier X par le centre d'oscillation *o*.

Fig. 4_2. Si l'on soulève le levier L, le balancier oscillant autour du point *o* fera décrire au point *c* un petit arc de cercle ayant pour rayon *oc*; la colonne BB sera soulevée par sa base, et la plate-forme, ainsi dégagée du contact des points *aa* de la partie fixe A′A′, tournera, quoique chargée, avec la plus grande facilité.

Fig. 5. La disposition de cette plate-forme est presque en tout semblable à celle que nous avons décrite Fig. 4_1 et Fig. 4_2, avec cette différence, toutefois, que n'étant affectée qu'au service des voitures de voyageurs ou de marchandises, et ne devant être chargée par conséquent que d'un poids assez faible, comparativement aux plates-formes pour machines, on a pu supprimer entièrement le balancier, et ne point faire reposer la table CC sur l'extrémité des bras A′A′. Des taquets *ss* servent à maintenir la plate-forme dans la position convenable au service.

Série E. — Planche N° 18.

Plaques tournantes servant en même temps à peser le chargement des voitures.

(Échelle de 0,03 pour mètre pour les Fig. 1_1, Fig. 1_2, Fig. 2_1, Fig. 2_2, et de 0,15 pour les autres.)

Fig. 1_1. Coupe faite par l'axe de la plate-forme, qui se compose d'une enveloppe fixe B, maintenue à sa partie supérieure et inférieure par les bras B′, B″, et les tirants *t*, *t′* et *t″*. La colonne A, terminée par le plateau A′ qui supporte la table CC de la plate-forme, repose sur la crapaudine formant le piston d'une presse hydraulique P, et pouvant se mouvoir dans le sens vertical.

La boîte de la crapaudine D est reliée en *q*, par des étriers, au balancier X, oscillant autour du point *p*, qui est fixe sur l'enveloppe B.

Si, au moyen de la presse hydraulique P, on soulève la crapaudine et par suite la plate-forme, le contact n'ayant plus lieu aux points *a′ a′*, la plate-forme pourra tourner librement; dans ce cas, elle pèsera de tout son poids sur la crapaudine D, qui, le reportant en *q* sur le balancier X, per-

mettra d'accuser, au moyen du poids R mobile sur le levier gradué L, le poids exact dont la plaque est chargée.

Le contre-poids S sert à équilibrer la plate-forme, dont le poids mort varie avec chaque espèce de voiture dont on veut peser le chargement.

Fig. 1_2. Plan de la plate-forme : une partie du plancher est enlevée pour montrer la disposition des pièces employées à sa consolidation.

Fig. 1_3. Coupe faite par le milieu de la crapaudine. D, boîte extérieure communiquant à la pompe hydraulique P, par l'intermédiaire du tuyau T; la crapaudine M, faisant piston, monte ou descend dans cette boîte en soulevant la colonne A; K est un stuphenbox rendant toute fuite d'eau impossible.

Fig. 2_1 Coupe d'une autre plate-forme à peser. Elle ne diffère de la première que par la suppression de la pompe hydraulique. Le poids en entier repose toujours sur la crapaudine D, qui reporte cette pression en *q* sur le balancier X, comme précédemment. Le levier *l* sert à manœuvrer les taquets *t*, *t'*, qui fixent la position de la plate-forme en se logeant dans le revêtement circulaire de la cuvette.

Fig. 2_2. Plan d'une partie de cette plate-forme.

Fig. 2_3 et Fig. 2_4. Coupes de la crapaudine. D, boîte reliée au balancier par les tiges à écrous *n n*. M, crapaudine en acier. *r r*, anneau métallique servant à diminuer les frottements.

SÉRIE F. — PLANCHE N° 1.

Diligence et wagons pour voyageurs des chemins de fer belges. (Échelle de 1/50.)

Fig. 1. Élévation de la diligence.

Fig. 2. Plan et coupe horizontale.

Cette diligence est d'une forme particulière; elle est partagée en deux par un couloir ménagé en son milieu et donnant entrée dans deux compartiments, garnis de bancs destinés à recevoir neuf voyageurs chacun.

r Ressorts en acier servant en même temps de ressorts de choc et de traction.

Fig. 3. Coupe en long de la diligence.

Fig. 4. Coupe en travers Id.

Fig. 5. Vue par bout Id.

Fig. 6. Élévation d'un wagon de 2e classe dans lequel la disposition des banquettes est semblable à celle de la diligence.

Fig. 7. Plan du châssis de ce wagon.

Fig. 8. Élévation d'un wagon découvert de 3e classe dans lequel les voyageurs sont tous réunis dans un même espace et peuvent s'asseoir sur six banquettes disposées parallèlement entre elles et perpendiculairement à l'axe de la voie.

Fig. 9. Vue par bout du même wagon.

Fig. 10. Coupe transversale du wagon de 2e classe.

Les détails des wagons du chemin de fer de Strasbourg à Bâle, presque semblables à ceux des chemins belges, se trouvent dans la planche F 14.

SÉRIE F. — PLANCHE N° 2.

Diligences des chemins de fer de Londres à Birmingham et de Birmingham à Gloucester. (Échelle de 1/50.)

Fig. 1. Élévation d'une diligence du chemin de fer de Londres à Birmingham.

Elle se compose de trois caisses, dont celles extrêmes sont surmontées d'impériales. Ces caisses reposent sur un châssis double supporté par quatre ressorts en acier *a*, qui sont liés invariablement à l'aide d'une bride boulonnée, à des boîtes à graisse en fonte *b*, dans lesquelles tournent les fusées des essieux en fer. Les roues *d*, fixes sur ces essieux, sont également en fer, à l'exception du moyeu qui est en fonte. Des plaques de garde en fer *c*, guident verticalement les boîtes à graisse dans leur mouvement.

Fig. 2. Plan du châssis dont on a enlevé la partie supérieure. Quatre ressorts en acier se trouvent placés en son milieu ; deux d'entre eux, *f f'*, sont indépendants l'un de l'autre, et recevant les abouts des tampons *g* servent à amortir la violence des chocs ; les deux autres *h h'* sont liés ensemble par des tringles en fer *i*, et sont destinées à la traction.

Fig. 3. Coupe en long de la diligence suivant la ligne A B du plan.

Fig. 4. Vue par bout.

Fig. 5. Coupe transversale.

Fig. 6. Élévation d'une diligence du chemin de fer de Birmingham à Gloucester, composée de quatre caisses dont deux en forme de coupé, qui sont surmontées d'impériales. Les ressorts de suspension sont placés en dessous des boîtes à graisse, afin de pouvoir faire ces voitures très-basses.

Fig. 7. Plan du châssis. Six ressorts en forme de boudin, servant aux chocs et pour les tractions, remplacent dans cette diligence ceux en feuilles que l'on voit Fig. 2.

Fig. 8. Coupe en long de la diligence suivant la ligne C D du plan.

Fig. 9. Vue par bout.

Fig. 10. Coupe transversale.

SÉRIE F. — PLANCHE N° 3.

Wagons de 2e et 3e classe du chemin de fer de Londres à Birmingham. (Échelle de 1/50.)

Fig. 1. Élévation latérale du wagon de 2e classe Ce wagon ne diffère de la diligence du même chemin, représentée série F, planche n° 2, que par la forme de la caisse; le système de traction est identique ainsi que le mode de suspension. Les mêmes lettres indiquent les mêmes objets.

Fig. 2. Plan du châssis dont on a enlevé la partie supérieure.

Fig. 3. Coupe en long du wagon suivant la ligne A B du plan.

Fig. 4. Coupe transversale.

Fig. 5. Vue par bout.

Fig. 6. Élévation latérale du wagon de 3e classe.
Ce wagon n'est pas fermé comme le précédent et les banquettes n'en sont point rembourrées. Le mode de suspension de la caisse est semblable à celui du wagon de 2e classe.

Fig. 7. Plan du châssis.

Ce châssis est simple au lieu d'être double comme celui des voitures de première et de deuxième classe. Les ressorts de choc sont supprimés et les tampons sont fixes. La traction s'opère comme dans la Fig. 2, par des ressorts *h* et *h'* pris dans leur milieu et reliés ensemble à leurs extrémités par deux petites tringles en fer, de telle sorte que l'un des deux ressorts sert toujours à faire revenir l'autre dans sa position primitive.

Fig. 8. Coupe en long du wagon suivant la ligne C D du plan.

Fig. 9. Coupe transversale.

Fig. 10. Vue par bout.

Série F. — Planche N° 4.

Diligences du chemin de fer de Londres à Bristol (Great Western). (Échelle de 1/50.)

Fig. 1. Élévation d'une diligence à 4 caisses et à 6 roues. Les ressorts de suspension sont fixés au-dessous des boîtes à graisse, pour permettre d'abaisser le centre de gravité de la voiture.

Fig. 1_1. Coupe horizontale de deux caisses et plan d'une des moitiés du châssis.

Des ressorts composés de feuilles en acier, placés symétriquement de chaque côté de l'axe du châssis, sont destinés à amortir les chocs, et deux pièces en acier, pouvant s'allonger sous un effort convenable, font fonction d'appareil de traction.

Fig. 2. Élévation d'une voiture formant salon.

Fig. 2_1. Coupe transversale.

Fig. 2_2. Plan du châssis.

Vu la forme toute particulière de ce wagon, nous entrerons dans quelques détails sur sa disposition et sa construction.

L'intérieur de la caisse est garni de banquettes dans tout son pourtour, sauf l'ouverture réservée pour la porte d'entrée. Ces banquettes sont partagées en compartiments formant canapé, dont chacun peut contenir deux ou trois personnes. Le milieu de la voiture présente un espace libre destiné à la circulation ; on y place deux tables, dont les côtés, pouvant se rabattre, ne gênent pas le passage.

Pour permettre aux voyageurs de marcher sans baisser la tête, l'impériale de la caisse se trouve plus élevée au milieu qu'au-dessus des banquettes.

La caisse ne pose pas immédiatement sur le train, comme cela se pratique dans les autres wagons ; il y a entre eux huit coussins à air, en étoffe enduite de caoutchouc, placés sur deux pièces longitudinales, garnies de tôle, et fixées au train par des boulons. Les coussins sont maintenus en place par d'autres plaques de tôle fixées au châssis de la caisse, et dont les bords sont courbés. Ils sont en outre retenus par des cordons noués au train.

Fig. 3. Élévation d'une diligence à quatres roues.

Fig. 3'. Plan du châssis.

La disposition ingénieuse du système de traction mérite d'être décrite avec quelques détails.

Le mécanisme consiste en deux ressorts tournant leur concavité l'une vers l'autre, et s'appuyant sur deux pièces en fonte *m*, *m'*. Ils sont maintenus par les tiges *o l'*, *o' l* formant une fourche, et les embrassant tous deux à la fois. La position de ces fourches et celle des ressorts qu'elles maintiennent, est fixée par trois guides. Si on tire les deux tiges *o l'* et *o' l* en sens contraire, elles pressent d'une manière égale et opposée les ressorts, qui, réagissant l'un sur l'autre, ne font éprouver aucune fatigue au châssis.

Si on pousse les tiges au lieu de les tirer, les talons des fourches agissent sur les ressorts qui subissent un effet entièrement le même que dans le cas précédent, où l'action s'opérait en sens contraire.

Des tiges *o l'* et *o' l* qui guident les ressorts, portent d'autres tiges *n o* et *n' o*, se fixant aux heurtoirs *t t'* composés d'une planche extérieure au châssis, et formant ainsi un grand triangle ; ce triangle n'est fixé au train que par un boulon, en sorte qu'il peut prendre un mouvement d'oscillation et de rotation autour de ce point.

Pour former un convoi, on attache entre eux, d'une manière invariable, les heurtoirs de toutes les diligences ; il ne peut y avoir alors de secousses possibles, quelque fortes que soient les variations de mouvement imprimé par la machine, et dans les courbes, le convoi peut former le polygone, sans que rien s'oppose à ce mouvement.

Série F. — Planche N° 5.

Wagons des chemins de fer de Birmingham à Gloucester, et de Londres à Bristol. (Échelle de 1/50.) .

Fig. 1. Élévation d'un wagon de 2e classe à frein, du chemin de Birmingham à Gloucester, dont la construction est identique à celle de la diligence à coupés, du même chemin, représentée série F. planche n° 2.

Fig. 1_1. Plan du châssis.

Fig. 1_2. Coupe en long suivant la ligne A B du plan.

Fig. 1_3. Coupe transversale.

Fig. 1_4. Vue par bout.

Fig. 2. Élévation d'un wagon de 3e classe à six roues, du chemin de fer de Londres à Bristol.

Fig, 2. Coupe horizontale d'une des moitiés du wagon, et plan d'une partie du châssis. Un même ressort sert à la fois au choc et à la traction.

Fig. 3. Élévation d'un train de diligence à six roues, du chemin de fer de Great-Western.

Fig. 3_1. Plan du même train.

Série F. — Planche N° 6.

Freins des wagons de voyageurs du chemin de fer de Versailles (*R. G.*). (Échelle de 1/20 et de 1/10.)

Fig. 1. Élévation d'un frein serrant deux roues de quatre côtés. Il se compose d'un petit balancier A, embrassé par une fourchette B, dans laquelle se fixe, à l'aide d'une clavette, une tige cylindrique C, filetée à sa partie supérieure et entrant dans un écrou fixe. Des deux côtés du balancier s'adaptent deux petites bielles, portant à leurs extrémités inférieures un anneau, qui reçoivent les crochets des deux leviers en fer EE. Ces leviers sont liés, à l'aide de boulons FF, à deux patins en fer GG qui arment les sabots en bois H H, appliqués au pourtour des roues. Ces leviers portent en outre des bras II, auxquels viennent s'attacher des pièces KK formant écrous, dans lesquelles passent des tiges filetées LL reliant les sabots HH avec ceux NN.

En faisant tourner la vis, le balancier A monte parallèlement à lui-même, soulève les deux leviers EE, qui, prenant une position horizontale, pressent les sabots HH contre les circonférences des roues, en même temps qu'ils rapprochent les sabots NN. Les roues se trouvent de cette façon prises chacune par deux côtés opposés, ce qui les empêche complétement de tourner.

Ce frein est extrêmement puissant.

Fig. 2. Élévation d'un autre frein, serrant également chacune des roues de deux côtés. Le jeu en est peu différent de celui du précédent.

Fig. 1_1 et Fig. 1_2. Vue de côté et vue de face du sabot H du frein (Fig. 1).

Fig. 1_3 et Fig. 1_4. Élévation et plan du levier E du même frein.

Fig. 1_5 et Fig. 1_6. Élévation et plan de la douille K (Fig. 1).

Fig. 1_7 et Fig. 1_8. Élévation et plan du balancier A (Fig. 1).

Fig. 1_9 et Fig. 1_{10}. Vue de côté et vue de face de la fourchette B (Fig. 1).

Fig. 1_{11} et Fig. 1_{12}. Élévation et vue de face du patin N (Fig. 1).

Fig. 2_1 et Fig. 2_2. Détail du frein (Fig. 2).

Série F. — Planche N° 7.

Diligence et wagon du chemin de fer de Paris à Saint-Germain. (Échelle de 1/50.)

Fig. 1. Élévation d'une diligence à trois caisses et à deux impériales.

Fig. 2. Plan du châssis vu en dessous.

Deux ressorts placés au milieu du châssis servent en même temps à la traction et à l'amortissement des chocs. Le détail de ces ressorts est donné dans la planche 8.

Fig. 3. Coupe en long de la diligence.

Fig. 4. Vue par bout.

Fig. 5. Coupe en travers.

Fig. 6. Élévation d'un wagon de troisième classe, fermé seulement avec des rideaux.

Fig. 7. Plan du châssis vu en dessous. Il n'y a pas d'autres ressorts dans ce wagon que ceux qui servent à la suspension; la traction se fait au moyen d'un crochet fixe, les tampons ne sont pas élastiques.

Fig. 8. Coupe en long du wagon.

Fig. 9. Vue par bout.

Fig. 10. Coupe en travers.

Série F. — Planche N° 8.

Détails des ferrures de traction des diligences et wagons des chemins de fer de Versailles (rive droite), et de Saint-Germain. (Échelle de 1/10.)

Fig. 1 et Fig. 1_1. Élévation et plan du système de traction des diligences représentées fig. 1 et fig. 2, série F, planche 7.

Fig. 2 et Fig. 2_1. Détail des ferrures de traction du chemin de Versailles (rive droite), dont l'ensemble a été donné.

Lorsque l'on tire sur les anneaux, fig. 2, l'effort se transmet au ressort R, qui lui-même agit sur le ressort R′. Ce dernier ressort R′ s'appuie sur le tampon placé entre les deux anneaux. Lorsque, au contraire, il y a choc, il en résulte une pression contre le tampon, qui poussant en avant la plaque A A et les quatre guides S N, S′ N′ (dont deux seulement sont visibles, fig. 2_1), fait glisser la plaque A A sur les guides T T′, et les guides S N, S′ N′ dans des trous de la plaque P. C'est alors le ressort R′ qui est pressé et qui transmet le choc au ressort R, ce dernier s'appuyant contre le point fixe P.

Fig. 2_2, Fig. 2_3, Fig. 2_4, Fig. 2_5, Fig. 2_6, Fig. 2_7, Fig. 2_8 Fig. 2_9. Pièces détachées relatives au même appareil de de choc et de traction.

Fig. 3 et Fig. 3_1. Élévation et coupe d'une roue de wagon en fer.

Fig. 4, Fig. 4_1, Fig. 4_2, Fig. 4_3, Fig. 4_4 et Fig. 4_5. Élévations, plans et coupes de la menotte en fonte contre laquelle viennent s'appliquer les extrémités des ressorts de suspension. (Versailles, rive gauche.)

Fig. 5 et Fig. 5_1. Élévation et vue de côté d'un marchepied.

Fig. 6 et Fig. 6_1. Élévation et vue de côté d'une menotte de suspension du chemin de fer de Saint-Germain.

Série F. — Planche N° 9.

Diligences et wagons du chemin de Versailles (rive gauche).

(Échelle de 1/50.)

Fig. 1. Élévation d'une diligence à coupé et à double siége.

Fig. 2. Coupe longitudinale de la même diligence.

Fig. 3. Élévation de cette voiture par derrière.

Fig. 4. Coupe transversale.

Fig. 5. Élévation d'un wagon.

Fig. 6. Coupe longitudinale de ce wagon.

Fig. 7. Élévation par derrière.

Fig. 8. Coupe transversale.

Les détails de ces voitures sont donnés dans une autre planche, série F, n° 10.

Série F. — Planche N° 10.

Voitures du chemin de Versailles (rive gauche).

(Échelle de 0,02 pour mètre = 1/50.)

Fig. 1. Élévation d'une voiture mixte, du chemin de Versailles (rive gauche).

La caisse du milieu est destinée aux voyageurs de première classe; les caisses des extrémités aux voyageurs de seconde classe. Seize voyageurs ont place sur les siéges d'impériale. Les caisses étroites indiquées entre les caisses, servent à renfermer des marchandises ou des chiens.

Fig. 2. Plan du châssis.

Fig. 3. Coupe longitudinale.

Fig. 4. Coupe transversale.

Fig. 5. Élévation postérieure.

Fig. 6. Wagon du chemin de Versailles (rive gauche), contenant soixante voyageurs; chaque voyageur se tenant debout.

Fig. 7. Plan du châssis différant de celui Fig. 2.

Fig. 8. Coupe longitudinale.

Fig. 9. Élévation postérieure.

Fig. 10. Coupe transversale.

Série F. — Planche N° 11.

Voitures des chemins de Vienne à Brünn et de Bâle à Strasbourg. (Échelle de 0,02 pour mètre = 1/50.)

Fig. 1. Élévation d'un wagon à huit roues, employé sur le chemin de fer de Vienne à Brünn (Nordbahn).

Fig. 2. Plan du même wagon.

Fig. 3. Élévation d'une diligence du même chemin.

Fig. 4. Élévation d'un wagon ouvert, du chemin de Bâle à Strasbourg.

Fig. 5. Plan de ce wagon.

Fig. 6. Coupe longitudinale.

Fig. 7. Élévation postérieure.

Fig. 8. Coupe transversale.

Série F. — Planche N° 12.

Diligences du chemin de fer de Versailles (rive gauche).
(Échelle de 0,02 pour mètre = 1/50.)

Fig. 1. Élévation latérale d'une diligence à trois coupés ordinaire du chemin de Versailles (rive gauche).

Fig. 2. Plan du châssis de cette diligence.

Fig. 3. Coupe longitudinale.

Fig. 4. Élévation postérieure.

Fig. 5. Coupe transversale.

Fig. 6. Élévation latérale de la diligence de luxe du chemin de Versailles (rive gauche).

Fig. 7. Plan du châssis de la même diligence.

Fig. 8. Coupe longitudinale.
Fig. 9. Élévation postérieure.
Fig. 10. Coupe transversale.

Série F. — Planche N° 13.

Détails des ferrures des diligences du chemin de fer de Versailles (rive gauche.)

(Échelle de 0,10 pour mètre = 1/10)

Fig. 1, Fig. 1_2, Fig. 1_3 et Fig. 1_4. Ressorts de suspension de la voiture de luxe représentée, pl. F 12.

Fig. 2 et Fig. 2_1. Ressort de traction et de choc de la même voiture.

Fig. 3 et Fig. 3_1. Ces figures représentent en lignes pleines, la plaque de garde des voitures ordinaires du chemin de Versailles, représentées Fig. 1 et 2 et pl. F 12, et en lignes ponctuées la plaque de garde de la voiture de luxe.

Fig. 4, Fig. 4_1, Fig. 4_2 et Fg. 4_3. Boîte à graisse employée pour les voitures. On a représenté Fig. 4_3 en lignes ponctuées, un petit siége en fonte que l'on a placé dans la voiture de luxe, sur la boîte à graisse, comme point d'appui du goujon sur lequel pose le ressort. (Voir les planches d'ensemble.) Le coussinet sur lequel frotte la fusée de l'essieu est en bronze, le reste de la boîte est en fonte. Un disque en tôle fixé à l'essieu pénètre, comme l'indique la figure, dans la boîte à graisse, et empêche le sable ou la poussière d'y pénétrer.

Fig. 5, Fig. 5_1, Fig. 5_2, Fig. 5_3 et Fig. 5_4. Boulons à brides et autres pièces pour fixer la boîte à graisse au ressort de suspension, dans les voitures ordinaires.

Fig. 6. Entretoise réunissant les longuerines supérieure et inférieure du châssis, et guidant le ressort.

Fig. 7, Fig. 7_1, Fig. 7_2 et Fig. 7_3. Vue de face, vue de côté et coupe du tampon.

Fig. 8 et Fig. 8_1, Tiges des tampons. L'extrémité du ressort de choc se loge dans le trou rectangulaire; la partie carrée passant dans une traverse du châssis, sert à guider la tige. (Voir les figures d'ensemble pl. F 12.)

Fig. 9 et Fig. 9_1. Tige de traction.

Fig. 10 et Fig. 10_1. Plates-bandes entre lesquelles se trouve guidée la chappe du ressort de traction ; ce ressort reposant sur la plate-bande inférieure, et cette plate-bande posant elle-même sur une longuerine en bois. (Voyez la pl. F 12, Fig. 7 et 8.) La plate-bande pénètre de quelques millimètres dans une entaille ménagée dans la longuerine.

Fig. 11 et Fig. 11_1. Crochet d'attelage.

Fig. 12. Bride et chaîne de sûreté pour l'attelage.

Fig. 13. Appareil à vis pour réunir les voitures d'un même convoi.

Série F. — Planche N° 14.

Détails des ferrures des wagons des chemins de fer de Versailles (R. G.) et de Strasbourg à Bâle.

(Échelle de 0,10 pour mètre =1/10)

Fig. 1. Ressorts de traction et de choc des voitures du chemin de Versailles (rive gauche).

Fig. 1_1, Fig. 1_2, Fig. 1_3 et Fig. 1_4. Fourchettes qui embrassent ces ressorts avec leurs tiges.

Fig. 1_5 et Fig. 1_6. Tampons.

Fig. 2, Fig. 2_1, Fig. 2_2, Fig. 2_3, Fig. 2_4 et Fig. 2_5. Boîte à graisse des voitures du chemin de Strasbourg à Bâle, et des chemins belges.

Fig. 3, Fig. 3_1, Fig. 3_2 et Fig. 3_3. Ressort de suspension de ces mêmes voitures, et détails du mode d'attache du ressort au châssis.

Fig. 4 et Fig. 4_1. Assemblage du ressort de traction et de choc de ces voitures avec les tiges.

Fig. 5 et Fig. 5_1. Tampons de ces voitures.

Fig. 6, Fig. 6_1, Fig. 6_2 et Fig. 6_3. Entretoises en fonte supportant les tiges de tampons. (Voir les planches d'ensemble.)

Fig. 7 et Fig. 7_1. Guides en fonte des tiges de tampon.

Fig. 8 et Fig. 8_1. Tige et anneau d'attelage.

Fig. 9 et 9_1. Disque fixé à la traverse du châssis et qui est percé d'un trou pour le passage de la tige d'attelage.

Série F. — Planche N° 15.

Voitures des chemins de Londres à Birmingham et de Strasbourg à Bâle. (Échelles de 0,02 pour mètre = 1/50.)

Fig. 1. Malle pour le transport des dépêches sur le chemin de Londres à Birmingham.

Le châssis est le même que celui représenté Fig. 1 et 2, pl. F_2.

Fig. 2. Diligence à coupé du chemin de fer de Versailles (rive droite).

Le châssis est le même que celui représenté Fig. 2, pl. F 7. Les détails des ferrures de ce châssis sont représentés Fig. 2 à 2_8, pl. F 8.

Fig. 3. Coupe longitudinale de la diligence Fig. 2.

Fig. 4. Wagon ou voiture de deuxième classe du chemin de Versailles (rive droite).

Le châssis est le même que celui de la diligence Fig. 2.

Fig. 5. Diligence du chemin de Strasbourg à Bâle.

Le châssis est du même modèle que le châssis belge. Le détail des ferrures est donné planche F 14.

Fig. 6. Wagon mixte du même chemin.

Fig. 7. Coupe longitudinale de ce wagon.

Fig. 8 et Fig. 9. Élévations postérieures de ce wagon.

Série F. — Planche N° 16.

Détails des ferrures des voitures des chemins de fer de Londres à Birmingham, Southampton, Orléans.

(Echelle de 0,10 par mètre = 1/10).

Fig. 1. Plan des ressorts de traction et de choc, ainsi que des tampons.

Fig. 1_1. Coupe transversale des ressorts, suivant la ligne A B du plan.

Fig. 2 et Fig. 2_1. Coupe et plan de la chaîne de sûreté. (Voyez les planches d'ensemble).

Fig. 3 et Fig. 3_1. Plan et vue extérieure de la ferrure *mn*, Fig. 1, qui guide la tige de traction.

Fig. 4. Détails des tiges de tampons.

Fig. 5, Fig. 5_1 et Fig. 5_2. Tige de traction.

Fig. 6. Mode d'attelage des voitures du chemin de Londres à Southampton.

Les crochets pour les voitures du chemin de Londres à Birmingham sont absolument semblables. L'attelage se fait au moyen du tendeur représenté Fig. 8.

Fig. 7 et 7_1. Détails des tampons des voitures du chemin d'Orléans (ancien modèle).

Le châssis de ces voitures est presque entièrement semblable à celui de la diligence du chemin de Versailles (rive gauche) , représentée Fig. 6, Planche F 12. Les ressorts de traction et de choc sont placés exactement comme dans cette voiture, près des extrémités du châssis.

Fig. 8. Tendeur des voitures du chemin de Londres à Birmingham.

Fig. 9 et Fig. 9_1. Tiges de traction des voitures du chemin d'Orléans (ancien modèle).

Série F. — Planche N° 17.

Roues diverses de voitures.

(Echelle de 0,05 pour mètre = 1/20.)

Fig. 1. Roue toute en fonte, coulée en coquille, des wagons de terrassement du chemin de Londres à Birmingham, déjà représentée sur une plus grande échelle, pl. 9, série J.

Fig. 2. Roue toute en fonte, coulée en coquille, des wagons de terrassement, du chemin de fer d'Alais à Beaucaire.

Fig. 3. Roue en fer forgé, avec moyeu en fonte, d'un tender d'une machine de Hick.

Fig. 4. Roue en fer forgé, avec moyeu en fonte, du chemin de Londres à Birmingham.

Fig. 5. Roue en fer forgé, avec moyeu en fonte (dernier modèle), employée au chemin de fer d'Orléans, et en Angleterre.

Fig. 6. Roue en fer forgé, avec moyeu en fonte, du chemin de Bâle à Strasbourg.

Fig. 7. Roue en fonte, avec cercle en fer malléable, et rais en fer creux, employée pour les wagons de marchandises du chemin de fer d'Alais à Beaucaire.

Fig. 8. Roue en fer forgé, avec moyeu en fonte, dite roue de Bramah, employée sur le chemin de fer de Londres à Birmingham.

Fig. 9. Roue en fonte, avec cercle en fer forgé, anciennement employée sur les chemins belges.

SÉRIE F. — PLANCHE N° 18.

Essieux divers.

(Échelle de 1 décimètre pour mètre = 1/10.)

Fig. 1. Essieu d'un wagon de terrassement de Londres à Birmingham, les boîtes à graisse étant placées en dedans des roues, et les roues ayant 75 centimètres de diamètre.

Fig. 2. Essieu d'un wagon de terrassement des chemins de Versailles et de Saint-Germain, les boîtes à graisse étant placées en dehors des roues, et les roues ayant 50 centimètres de diamètre.

Fig. 3. Essieu des voitures de voyageurs du chemin de fer de Londres à Birmingham. Les roues pour ces essieux, et pour tous les essieux de voitures qui suivront, ont de 1^m90 à 1^m de diamètre.

Fig. 4. Essieu des voitures de voyageurs du chemin de Strasbourg à Bâle. (Ancien modèle.)

Fig. 5. Essieu pour toute espèce de voitures du chemin de fer de Versailles (rive gauche).

Fig. 6. Essieu des voitures de voyageurs du chemin de fer de Paris à Rouen.

Fig. 7. Essieu pour toute espèce de voitures du chemin de fer de Versailles (rive droite). Poids, 96 kil.

Fig. 8. Essieu pour toute espèce de voitures, du chemin de Paris à Orléans.

Fig. 9. Essieu pour toute espèce de voitures, du chemin de Strasbourg à Bâle. (Nouveau modèle.)

Fig. 10. Le même brut sortant des forges.

Fig. 11. Essieu d'une machine locomotive à six roues, de Hawthorn (cylindres de 12 pouces).

Fig. 12. Essieu d'une machine locomotive à six roues, de Sharp et Roberts (cylindres de 13 pouces).

SÉRIE F. — PLANCHE N° 19.

Voitures du chemin de Rouen.

(Échelle de 0,02 pour mètre = 1/50.)

Fig. 1. Élévation d'une diligence du chemin de Rouen.

Fig 1_1. Vue par derrière.

Fig. 1_2. Coupe longitudinale.

Fig. 1_3. Coupe transversale.

Fig. 1_4. Plan du châssis.

Fig. 2. Élévation d'une voiture de deuxième classe avec frein.

Fig. 2_1. Vue par derrière.

Fig. 2_2. Coupe longitudinale.

Fig. 2_3. Coupe transversale suivant A B Fig. 2_2.

Fig. 2_4. Coupe transversale suivant C D Fig. 2_2.

Fig. 3. Élévation de côté d'une voiture découverte (wagon de troisième classe).

Fig. 3_3. Coupe longitudinale de la même caisse.

Fig. 3_1. Vue postérieure.

Fig. 3_2. Coupe transversale.

SÉRIE F. — PLANCHE N° 20.

Détails des voitures du chemin de fer de Paris à Rouen.

(Échelle de 0,10 pour mètre = 1/10.)

Fig. 1. Plan du châssis.

La traction s'opère sur le milieu du ressort, au moyen de la barre indiquée Fig. 1, Fig. 1_1 et Fig. 1_2. Les chocs se transmettent aux extrémités par l'intermédiaire des tampons et de leurs tiges.

Fig. 1_1. Coupe longitudinale suivant A B Fig. 1.

Fig. 1_2. Coupe du ressort de la bride et de la barre de traction.

Fig. 2. Coupe d'un tampon.

La différence entre le bois et le fer est établie par des teintes.

Fig. 3. Élévation d'un ressort de suspension.

Fig. 3_1. Plan de l'entretoise placée sous la boîte à graisse, et d'une portion de la tringle qui réunit les plaques de garde.

Fig. 4 et Fig. 4_1. Détails de la menotte en cuir et des supports qui soutiennent les extrémités du ressort.

Fig. 5. Plan d'un des socles en fonte S.

Fig. 6, Fig. 6_1, Fig. 6_2, Fig. 6_3, Fig. 6_4, Fig. 6_5, Fig. 6_6, Fig. 6_7, Fig. 6_8 et Fig. 6_9. Élévation et coupes d'une boîte à graisse.

SÉRIE F. — PLANCHE N° 21.

Détails des voitures du chemin de Londres à Bristol.

(Échelle de 0,10 pour mètre = 1/10.)

(Voir l'ensemble Pl. F 4.)

Fig. 1. Plan des ressorts de traction et de choc, et d'une barre de traction. Le jeu de ces ressorts est expliqué dans la légende de la Pl. F 4.

Fig. 1_1. Coupe longitudinale des ressorts et vue de côté d'une des fourches qui les embrassent.

Fig. 2 et Fig. 2_1. Élévation et plan de la pièce A Fig. 1.

Fig. 4. Coupe en B Fig. 1.

Fig. 3 et Fig. 3_1. Élévation et plan des pièces C.

Fig. 5 et Fig. 5_1. Coupe transversale et plan du support D.

Fig. 6, Fig. 6_1, Fig. 6_2, Fig. 6_3, Fig. 6_4, Fig. 6_5, Fig. 6_6, Fig. 6_7, Fig. 6_8, Fig. 6_9, Fig. 6_{10} et Fig. 6_{11}. Elévation, coupe et plan de la boîte à graisse des voitures de première classe, et des coussinets en bronze placés dans ces boîtes.

Fig. 7, Fig. 7_1, Fig. 7_2, Fig. 7_3, Fig. 7_4, Fig. 7_5, Fig. 7_6,

Fig. 7_7, Fig. 7_8, Fig. 7_9, Fig. 7_{10} et Fig. 7_{11}. Élévation, coupe et plan de la boîte à graisse des voitures de deuxième classe, et du coussinet en bronze placé dans ces coussinets.

Fig. 8 et Fig. 8_1. Plaque de garde. Ces plaques de garde se distinguent par de petites saillies qui embrassent le châssis.

Fig. 9. Ressort de suspension.

Série F. — Planche N° 22.

Voitures diverses du chemin de Saint-Étienne à Lyon.

(Échelle de 0,02 pour mètre = 1/50.)

Fig. 1. Élévation d'une voiture à huit roues du chemin de Saint-Étienne à Lyon, mise en circulation en septemb. 1842. Elle contient quarante places, non compris les quatre qui peuvent être données sur les deux banquettes ménagées sur l'impériale.

Fig. 1_1. Plan du châssis inférieur de la même voiture.

Fig. 2. Élévation de l'une des voitures à six roues, mise en circulation sur le chemin de Saint-Étienne depuis le mois de février 1840.

Fig. 2_1. Plan du châssis inférieur.

Fig. 3. Élévation de l'une des voitures de première classe du chemin de fer de Saint-Étienne à Lyon.

Ces voitures sont placées en tête des convois; elles sont séparées du tender par un fourgon pour les bagages et un wagon découvert sur lequel est placé un essieu de rechange. Ce dernier wagon, y compris sa charge, ne pèse que 2,250 kilogrammes. Le fourgon se compose d'un train dont les roues sont semblables à celles des autres wagons et d'une longue caisse à compartiments, dans laquelle sont déposés les bagages des voyageurs. Arrivé à la station extrême on fait passer cette caisse sur un train ordinaire et le transport des bagages de cette station au bureau situé dans l'intérieur de la ville s'opère sans transbordement. On évite ainsi une très-grande perte de temps et la détérioration des bagages. Le poids de ce fourgon est de 2,690 kilogrammes.

Fig. 3_1. Plan du châssis en charpente sur lequel repose la caisse de cette diligence.

Fig. 4. Élévation d'une des voitures à huit roues mise en activité sur le railway de Saint-Étienne depuis le mois de février 1840. Ces voitures contiennent trente-deux places, dont vingt-quatre à l'intérieur et huit sur les deux banquettes extérieures.

SÉRIE F. — PLANCHE N° 23.

Détails des voitures des chemins de Saint-Étienne à Lyon.

(Échelle de 0^m10 pour mètre = 1/10.)

Fig. 1. Élévation de l'un des deux trains d'une voiture à huit roues du chemin de fer de Saint-Étienne.

Fig. 3. Plan du même train.

Fig. 2. Coupe suivant C D du plan.

Fig. 2_1. Coupe suivant A B Fig. 1.

Fig. 4. Coupe en long de l'une des extrémités de la partie inférieure d'une diligence à huit roues.

Les trains sont entièrement indépendants l'un de l'autre; chacun d'eux est composé des pièces suivantes :

E E Fig. 1 et 3, sablières formées chacune de deux pièces de bois, dont l'une, celle à l'extérieur, a 0^m078 sur 0^m15 d'équarrissage, et l'autre 0^m15 sur 0^m04 seulement; cette pièce est doublée d'une plaque de tôle de 0^m009 d'épaisseur; cette dernière disposition a pour but de rejeter plus à l'extérieur le centre des ressorts de suspension qui sans cela ne porterait pas assez près de l'extrémité des essieux.

Vers le milieu de leur longueur, voy. Fig. 1 et 4, les sablières ont un renflement de 0^m015, afin d'empêcher leurs extrémités de toucher le dessous des diligences.

F F Fig. 3, traverses en bois de 0^m08 sur 0^m14 d'équarrissage; elles sont destinées à réunir les sablières.

G pièce de bois ayant 0^m07 sur 0^m14 sur laquelle est fixée l'une des pièces du système de ressort pour l'amortissement des chocs horizontaux.

H traverse principale en bois portant la cheville ouvrière. Cette pièce a 0^m27 sur 0^m165; elle est assemblée dans les sablières par de doubles tenons, et fortifiée par une bande de fer boulonnée aux sablières; deux plaques en forte tôle garnissent la partie traversée par la cheville ouvrière.

I I I I tringles en fer de 0m015 de diamètre destinées à maintenir l'écartement des sablières.

K cheville ouvrière en fer dont la partie cylindrique a 0m055 de diamètre; la partie encastrée dans la traverse principale est carrée; elle a 0m065 de côté. A la base de cette cheville se trouvent un certain nombre de rondelles en tôle de 0m009 d'épaisseur, sur lesquelles vient reposer l'une des pièces de bois du châssis inférieur de la caisse de la diligence.

L galets destinés à empêcher les sablières de la caisse de la diligence de porter sur les sablières du train, et par conséquent de s'opposer à son mouvement de rotation.

Dans les premières voitures construites sur ce chemin, on avait placé des galets à chaque extrémité des sablières du train. La caisse de la diligence reposait directement sur ces galets, mais la difficulté de les graisser convenablement rendait leur mouvement difficile, et le train éprouvait dès lors une grande résistance à se mouvoir; on les a en conséquence supprimés, et maintenant la caisse repose sur les rondelles placées autour de la cheville ouvrière; cette disposition a de beaucoup amélioré la suspension, les secousses produites par les cahots sont à peine sensibles; ce résultat est facile à concevoir : précédemment, le choc produit par l'une des roues était transmis à la diligence par un seul ressort, maintenant il l'est par les quatre ressorts à la fois, et, dès lors, son effet doit évidemment être presque entièrement annulé.

M M M M ressorts de suspension. Ils ont 0m78 de longueur, et 0m088 de hauteur prise au milieu; chacun d'eux est composé de douze lames de 0m007 d'épaisseur sur 0m068 de largeur. Le milieu de ces ressorts repose sur la boîte à graisser qui enveloppe la fusée de l'essieu, et chacune de leurs extrémités est retenue par une espèce de bride représentée par la Fig. 18, et qui est fixée dans l'intérieur des sablières. Des lames de fer ayant 0m042 sur 0m009 placées en *e*, *e* Fig, 2 et 3, servent à guider le milieu du ressort dans ses mouvements verticaux.

N ressort destiné à amortir les chocs horizontaux. Il se compose de cinq lames d'acier ayant chacune 0m007 sur 0m06, et maintenues en *a* par une poignée placée à l'extrémité d'une barre de fer fixée à la partie inférieure de la sablière par deux boulons. Le ressort à son autre extrémité passe dans une manette *b* fixée à la pièce de bois qui réunit

les deux traverses. Cette manette, représentée par les Fig. 4_2 et 4_3, est disposée de manière à presser le ressort à droite et à gauche seulement, et juste au milieu de sa hauteur Fig. 1. Il peut, par conséquent, se mouvoir autour de ces deux points de contact.

Dans les premières voitures, on avait terminé le ressort par une partie cylindrique formant tourillon. Cette disposition exigeait une opération qui pouvait altérer l'acier, et dont le prix de revient était en outre assez élevé; on lui a en conséquence substitué le système ci-dessus qui produit le même effet sans faire subir aux lames d'acier aucune préparation. Au point *d*, une manette placée à l'extrémité d'un levier aboutissant à la pièce de bois à laquelle sont fixés les buttoirs et la chaîne de traction, vient saisir le ressort qui, par sa résistance à la torsion que la manette tend à lui imprimer, amortit les chocs provenant soit de la traction, soit de la rencontre des voitures les unes contre les autres.

O O O O Fig. 1 et 3, plaques de garde en tôle de 0m013 d'épaisseur. Les deux bords verticaux de l'ouverture dans laquelle se meut la boîte à graisse de l'essieu sont garnis de lames d'acier de 0m08 sur 0m015, maintenues chacune par trois rivets.

Fig. 4_1. Projection horizontale du précedent dessin. On n'a pas indiqué sur ce plan ce qui concerne le train mobile; on a craint de trop compliquer la figure. Tous deux ont pour but de faire connaître le système général employé à chaque extrémité de diligence pour amortir les chocs horizontaux. Ce système se compose de deux ressorts dont un est fixé au train, ainsi que nous l'avons expliqué précédemment; et dont l'autre est placé à l'extrémité des sablières de la caisse même; ce dernier consiste en six lames d'acier de 0m006 sur 0m08 et maintenues en leur milieu *f* par une bride fixée à la première traverse du châssis inférieur de la diligence; deux manettes placées à l'extrémité de leviers aboutissant à la pièce des buttoirs *g*, saisissent le ressort à ses deux bouts et au moindre mouvement de la pièce *g* elles tendent à imprimer au ressort un mouvement de torsion autour du point fixe *f*. La résistance à cette torsion amortit le choc reçu par la pièce *g*.

Fig. 4_2. Élévation de la manette placée à l'extrémité mobile du ressort destiné à amortir les chocs horizontaux.

Fig. 4³. Plan de la manette.

Fig. 5. Plan de l'un des trois trains d'une voiture à six roues.

Fig. 6. Coupe sur A B du plan.

Fig. 7. Coupe sur C D.

Fig. 8. Étrier.

Fig. 9. Cheville ouvrière.

Comme dans les diligences à huit roues, les trois trains d'une diligence à six roues sont entièrement indépendants les uns des autres, chacun d'eux se compose des pièces suivantes :

E E sablières formées de deux pièces de bois ayant chacune 0^m064 sur 0^m0135 avec un renflement de 0^m015 au milieu de la longueur.

Ces sablières laissent entre elles un vide de 0^m10 dans lequel est placé le ressort de suspension.

F F F F tasseaux réunissant les deux pièces de chaque sablière.

G traverse principale composée de quatre pièces boulonnées ensemble, et garnies de deux plaques de forte tôle de 0^m24 sur 0^m24 et 0^m013 au centre desquelles passe la cheville ouvrière. Ces plaques sont posées l'une dessus et l'autre dessous la traverse.

H cheville ouvrière semblable à celles des diligences à huit roues.

I I I I boulons destinés à réunir les pièces formant les sablières.

K K tringles ayant pour but de maintenir l'assemblage des sablières avec la traverse principale.

L ressort pour les chocs horizontaux ; il est semblable à ceux des voitures à huit roues.

M M petits galets destinés à empêcher le contact immédiat des sablières du train avec celles de la caisse de la diligence.

N N ressorts de suspension disposés comme nous l'avons dit précédemment pour les trains des diligences à huit roues. Ces ressorts sont composés chacun de quatorze lames ayant 0^m007 d'épaisseur sur 0^m068 de largeur.

O O O O Fig. 5 et 7, brides en fer destinées à maintenir les extrémités des sablières.

Le système de ressorts que nous venons de décrire, soit pour la suspension, soit pour les chocs horizontaux, est

simple et solide, l'expérience de plusieurs années en a démontré la supériorité sur les autres systèmes, surtout lorsque les diligences n'étant pas réunies par des liens rigides, sont soumises à des chocs violents au moment où le convoi commençant à se mettre en marche, les chaînes de traction se tendent brusquement les unes après les autres.

La même disposition de ressort pour les chocs a été employée avec beaucoup d'avantage pour les tenders et les locomotives.

Série F. — Planche N° 24.

Voitures du chemin de fer badois.

(Échelle de 1/50.)

Fig. 1_1. Élévation latérale d'une diligence; elle a trois caisses: les deux extrêmes ont la grandeur ordinaire, mais on a donné plus de largeur entre les banquettes à la caisse du milieu.

Fig. 1_2. Élévation de face.

Fig. 1_3. Vue en dessous.

Fig. 1_4. Coupe longitudinale.

Fig. 1_5. Coupe horizontale d'une partie de la caisse.

Fig. 2_1. Élévation latérale d'un wagon de 2[e] classe.

Fig. 2_2. Élévation de face du même wagon.

Fig. 3_1. Élévation latérale d'un autre wagon où les voyageurs sont assis tous dans le même sens.

Fig. 3_2. Élévation de face.

Fig. 3_3. Coupe longitudinale interrompue où l'on voit les banquettes.

Fig. 4_1. Élévation de face d'un wagon de 3[e] classe.

Fig. 4_2 et **Fig. 4_3**, dont la moitié à droite représente une élévation latérale, et l'autre moitié une coupe longitudinale. On voit dans cette coupe que les voyageurs peuvent se tenir à de petites balustrades intérieures.

Fig. 4_4. Partie de plan du même wagon.

Fig. 5_1. Élévation latérale d'un wagon d'été de voyageurs de première classe.

Fig. 5_2. Élévation de face.

Fig. 5_3. Coupe longitudinale.

Série F. — Planche N° 25.

Freins employés pour les wagons de voyageurs et de bagages des deux chemins de Paris à Orléans et à Rouen.

(Échelle de 0,1 pour 1ᵐ = 1/10.)

Fig. 1. Vue entière du frein employé au chemin de fer d'Orléans.

La manivelle du frein est plus élevée que le dessus du wagon, elle est à portée d'un conducteur de convoi assis sur son siége.

La tige verticale *a*, en tournant au moyen de la manivelle *b b*, fait monter l'écrou mobile *c*, engagé dans la vis filetée sur la tige. Cet écrou *c*, avec deux petits tenons passés dans la chape *d*, conduit l'équerre *e e'* ; *f* est un point fixe dont la ferrure est tenue solidement au cadre du wagon. A l'extrémité *e'* de l'équerre dont les bras sont égaux, est articulée une tige horizontale qui donne le mouvement à un grand bras de levier *g* calé sur son axe.

Celui-ci le communique à deux autres plus petits *g' g''*, à chacun desquels est attachée une bielle *h h*, assez solide pour exercer une forte pression sur les blocs de bois *i i* qui opèrent le frottement sur les roues.

Ces blocs de bois sont reliés par deux boulons sur une plaque de tôle pliée *k* Fig. 1_2, qui à son milieu reçoit un tenon *l*, sur lequel la bielle est attachée. Cette plaque *k* en reçoit une autre *m* en dehors, formant comme une boîte qui embrasse la règle *n n*, destinée à maintenir l'écartement rigoureux entre chaque paire de roues. Dans les endroits de la règle embrassés il existe de petits renflements angulaires (voir les Fig. 1 et Fig. 1_3), bien dressés, sur chacun desquels repose un coussinet en cuivre, serré à volonté par les vis de pression *o o*, Fig. 1 et Fig. 1_2.

Cette règle porte et dirige donc une des extrémités des bielles, les blocs de bois et leur ferrure, et de plus à son milieu elle porte dans un trou circulaire un des bouts de l'axe *p* sur lequel sont calés les leviers ; cet axe en même temps maintient l'écartement entre les deux règles (on n'en voit qu'une ici). Comme on le voit facilement, cette règle

est portée à chaque extrémité par une des boîtes à graisse et tenue au moyen du boulon *j*.

Ce frein agit sur les quatre roues, il est donc semblable pour les deux autres qui ne sont pas représentées; moins toutefois ce que représente la Fig. 1_1, c'est-à-dire moins la grande tige et le grand bras du levier, qui sont des parties uniques dans chaque wagon. Toutes les pièces de ce frein sont faites avec soin et bien entretenues et graissées.

A A est la partie inférieure de la longuerine du wagon.

On voit en C que la tige peut s'allonger ou se raccourcir à volonté au moyen d'un pas de vis.

Fig. 2. Vue entière du frein employé au chemin de fer de Rouen.

La tige *q* est aussi à portée d'un conducteur (voir les Fig. 2, 2_1 et 2_4, pl. F 19), elle est munie d'une manivelle *q'*, Fig. 2_1, pour les wagons de voyageurs; pour ceux à bagages, c'est une roue à six poignées placée à l'intérieur du wagon et donnant, au moyen de deux roues dentées coniques, le mouvement à la même tige verticale. (Voir les Fig. 1_1 et Fig. 1_2, Pl. G 8.) A son extrémité inférieure la tige *q* porte un pignon qui commande une roue d'un diamètre double; cette roue porte elle-même un pignon d'un diamètre égal au premier qui engrène sur une règle en partie dentée, transmettant le mouvement aux leviers, puis aux bielles, etc., comme dans le précédent.

r est un petit rouleau qui, pressant sur la règle, oblige ses dents à engrener avec le pignon. Ces engrenages sont placés dans une boîte ouverte de deux côtés, qui reçoit les extrémités des axes de ces roues.

Fig. 2_2. Vue en dessus de cette boîte. On voit dans la Fig. 2_1 la manière dont elle s'assemble avec le cadre du wagon.

Fig. 2_3. Vue de derrière; la Fig. 2_2 représentant la vue de devant.

Les ferrures des blocs de bois *s s* sont analogues à celles du frein du chemin d'Orléans, mais faites avec beaucoup moins de soin et de précision, laissant tellement de jeu entre elles qu'il est inutile de les graisser.

Le bloc *s* est attaché à une plaque de tôle *t*, pliée en deux, sur laquelle une autre *u u* vient s'attacher et embrasser la règle qui, comme dans le précédent, maintient l'écartement entre les roues en s'attachant aux boîtes à graisse; mais ici le boulon d'attache est vertical *v* Fig. 2_4.

Série F. — Planche N° 26.

Nouveaux ressorts employés en Angleterre, en Allemagne et en France.

(Échelle de 0,05 pour 1 mètre 1/20).

Fig. 1. Ressort pour les voitures de première classe du chemin de Rouen. Il se compose d'une bande de cuir de 0,018 d'épaisseur sur une largeur de 0,08, et de 9 feuilles en acier de 0,008 d'épaisseur; ce ressort horizontal ne produit sur les voitures que des oscillations peu sensibles.

Fig. 2. Ressort pour wagons de marchandises du même chemin. Il se compose de 5 feuilles de 0,009 chacune, séparées entre elles par des plaques métalliques.

Fig. 3. Ressort pour voitures de voyageurs employé sur le chemin de Liége. Il se compose de 8 feuilles de 0,008 chacune. Les extrémités de ce ressort sont réunies au patin par deux anneaux.

Fig. 4. Ressort pour wagon de deuxième classe employé sur le chemin de Manchester à Leeds, feuilles de 0,01, séparées entre elles par des calles en bois.

Fig. 5. Ressort pour voitures de voyageurs employé en Allemagne.

Fig. 6. Ressort pour wagons employés sur le chemin de Manchester à Scheffield.

Fig. 7 et Fig. 9. Ressorts pour wagons de deuxième classe employés sur le chemin de Bristol.

Fig. 8. Ressort employé en Allemagne pour les voitures de voyageurs; les extrémités sont reliées à un balancier *a b*, pouvant osciller autour du point fixe *o*, et facilitant ainsi le passage dans les courbes en rapprochant les essieux d'une certaine quantité, qui leur permet de se placer suivant la direction du rayon de ces courbes.

Fig. 10. Ressort projeté du chemin de Rouen au Havre pour les wagons de marchandises.

Fig. 11. Ressort essayé en Angleterre pour les wagons de deuxième classe; épaisseur du milieu 0,02, aux extrémités 0,01, largeur du ressort 0,12.

Fig. 12. Ressort employé en Angleterre pour les wagons de marchandises; les deux feuilles sont séparées par une

cale en bois de 0,027 ; la feuille inférieure a une épaisseur de 0,016 et celle supérieure 0,010 ; la largeur de 0.07.

Fig. 13. Ressort avec bande de cuir, employé sur le chemin de Douvres, pour les malles.

Fig. 14. Ressort pour wagon de marchandises du chemin de Leeds.

Fig. 15. Ressort pour voitures de voyageurs du chemin de Douvres, on emploie aussi la même disposition avec bande de cuir comme Fig. 1 et Fig. 13.

Série G. — Planche N° 1.

Wagons à bagages des chemins de fer de Paris à Orléans et à Saint-Germain. (Échelle de 1/50.)

Fig. 1. Élévation du wagon à bagages du chemin de fer d'Orléans.

Fig. 1_1. Plan du châssis.

Fig. 1_2. Coupe en long du wagon.

Fig. 1_3. Vue par bout.

Fig. 1_4. Coupe transversale.

Ce wagon se compose d'une chambre, dans laquelle on a accès par deux portes A A Fig. 1, servant à l'introduction des malles et des bagages, qui se posent sur un faux-fond, au-dessous duquel on a ménagé 10 cages *c c*, Fig. 1_2 ayant chacune la moitié de la largeur du wagon. Dans ces cages sont renfermés les chiens que les voyageurs emmènent quelquefois avec eux et pour lesquels ils sont obligés de payer.

L'intérieur des wagons est garni de tablettes *a*, Fig. 1_2 et Fig. 1_4, soutenues par des consoles, sur lesquelles les facteurs des bagages déposent les différents articles des messageries. Les caisses B contiennent les objets à transporter.

Le mode de suspension de ce wagon ne diffère en rien de celui des wagons de voyageurs ; quant au système de traction, il ne consiste qu'en un simple crochet.

Fig. 2. Élévation d'un wagon *mixte* pour bagages, du chemin de fer de Saint-Germain.

Fig. 2_1. Plan vu en dessous du châssis.

Fig. 2_2. Coupe en long du wagon.

Fig. 2_3. Vue par bout.

Fig. 2^4. Coupe transversale.

Série G. — Planche N° 2.

Wagons divers pour le transport des marchandises et des voitures.

(Échelle de 0,02 pour mètre = 1/50.)

Fig. 1. Wagon de l'invention de M. Arnoux, employé au chemin d'Orléans, pour le transport des caisses de diligences, représenté en coupe sur la moitié de sa longueur, et en élévation sur l'autre moitié.

Fig. 2. Plan du châssis du même wagon.

Fig. 3. Vue postérieure.

Fig. 4. Coupe transversale.

Fig. 5. Vue de côté d'un wagon à marchandises, du chemin de Bâle à Strasbourg.

Fig. 6. Plan du même wagon, avec le plancher enlevé sur la moitié de la longueur.

Fig. 7. Vue postérieure.

Fig. 8. Coupe transversale.

Fig. 9. Vue de côté d'un wagon employé au chemin de Londres à Birmingham, pour le transport des voitures.

Fig. 10. Plan du châssis de ce wagon.

Fig. 11. Vue postérieure.

Fig. 12. Coupe transversale.

Fig. 13. Vue de côté d'un wagon employé au chemin de Versailles (rive gauche), pour le transport des voitures d'une voie de remisage sur une autre. (Voir le texte.)

Fig. 14. Plan du même wagon.

Fig. 15. Vue de côté d'un wagon plat, pour transport des marchandises, du chemin de Strasbourg à Bâle.

On place au besoin des ranchets dans les anneaux a a' et a''.

Fig. 16. Plan du châssis de ce wagon.

SÉRIE G. — PLANCHE N° 3.

Wagons divers pour le transport de la houille et des marchandises.

(Échelle de 0,02 pour mètre = 1/50.)

Fig. 1. Vue de côté d'un wagon à houille, du chemin de Strasbourg à Bâle.

Fig. 1_1. Coupe longitudinale du même wagon.

Fig. 1_2. Plan.

Fig. 1_3. Vue postérieure.

Fig. 2. Vue de côté d'un wagon pour le transport des marchandises, du chemin de Strasbourg à Bâle.

Fig. 2_1. Vue postérieure du même wagon.

Fig. 2_2. Plan du châssis.

Fig. 2_3. Vue postérieure.

Fig. 3. Vue de côté d'un wagon pour le transport de la houille, du chemin d'Alais à Beaucaire.

Fig. 3_1. Coupe longitudinale du même wagon.

Fig. 3_2. Plan du châssis.

Fig. 3_3. Vue postérieure.

Fig. 4. Vue de côté d'un wagon à marchandises, du chemin de Londres à Birmingham.

Fig. 4_1. Coupe longitudinale du même wagon.

Fig. 4_2. Plan du châssis.

Fig. 4_3. Vue postérieure du wagon.

SÉRIE G. — PLANCHE N° 4.

Wagon à huit roues et wagon à quatre roues pour le transport des marchandises du chemin de Strasbourg à Bâle.

(Échelle de 1/50.)

Ce wagon est composé d'un très-grand cadre de 10 mètres de long, qui repose par quatre galets coniques sur deux petits châssis suspendus chacun sur deux paires de roues.

Ces deux petits châssis sont fixés invariablement au grand dans le sens de la traction par un pivot au centre de chacun d'eux et retenus par une chaîne à chacun de leurs angles.

Fig. 1_1. Élévation latérale.

Fig. 1_2. Plan de la charpente du grand châssis.

Fig. 1_3. Coupe suivant A B du plan.

Fig. 1_4. Élévation de face.

Fig. 1_5. Coupe suivant C D.

Fig. 1_6. Coupe suivant F G.

Wagon (du même chemin) à quatre roues, pour marchandises.

Fig. 2_1. Élévation latérale.

Fig. 2_2. Vue en dessus ou plan.

Fig. 2_3. Coupe suivant l'axe longitudinal.

Fig. 2_4. Élévation de face.

Fig. 2_5. Coupe suivant l'axe d'une paire de roues.

Fig. 2_6. Coupe suivant M N du plan.

Série G. — Planche N° 5.

Détails du wagon à huit roues du chemin de fer de Strasbourg à Bâle.

(Échelle de 1/10.)

Fig. 1. Plan de la moitié du chariot du wagon à huit roues.

Fig. 2_1 et Fig. 2_2. Tringle d'écartement des roues du chariot.

Fig. 3_1 et Fig. 3_2. Supports pour les guides extrêmes de suspension des ressorts. Dans l'assemblage ces supports sont placés horizontalement.

Fig. 4_1 et Fig. 4_2. Guides extrêmes de suspension des ressorts; ceux-ci sont placés verticalement.

Fig. 5_1. Plan du croisillon dont on voit la moitié Fig. 1.

Fig. 5_2. Élévation de ce croisillon.

Fig. 6_1. Élévation d'un autre croisillon ; celui-ci reçoit à son centre le pivot qu'on remarque au précédent.

Fig. 6_2. Vue en dessous ; ses deux bras *a b* sont dans l'axe longitudinal.

Fig. 7_1, Fig. 7_2 et Fig. 7_3. Support en fer servant de point d'attache à un des tirants lequel passe ensuite sur la pièce suivante.

Fig. 8_1, Fig. 8_2 et Fig. 8_3. Autre support des tirants consolidant la caisse de ce grand wagon.

Fig. 9. Galets se plaçant en A et A′ sur la bande circulaire, Fig. 1, de chacun des deux chariots ; il y en a donc en tout quatre sur lesquels repose le poids de la caisse. Le centre peut porter une fraction de ce poids ; mais elle doit être légère.

Fig. 10_1, Fig. 10_2 et Fig. 10_3. Élévation et coupe d'un petit croisillon placé aux extrémités de l'axe longitudinal du même wagon à huit roues (voyez la vue par bout de ce wagon et la coupe longitudinale). Dans la partie renflée passe la tige du crochet de traction ; les autres trous reçoivent des boulons.

Série G. — Planche N° 6.

Détails de la charpente du wagon à marchandises à quatre roues du chemin de Strasbourg à Bâle.

(Échelle de 1/10.)

Fig. 1. Traversine du milieu du wagon, sur laquelle passe la croix de Saint-André.

Fig. 2, Fig. 2_1 et Fig. 2_2. Traverse de la croix de Saint-André.

Fig. 3 et Fig. 3_1. Bride de la croix de Saint-André.

Fig. 4. Partie de coupe transversale d'une des extrémités de ce wagon.

Fig. 5, Fig. 5_1 et Fig. 5_2. Traverses extrêmes, leur assemblage avec les brancards.

Fig. 6 et Fig. 6_1. Flèche ou longuerine du milieu, vue en plan et de côté.

Fig. 7. Traversine supérieure du milieu du wagon vue de face.

Fig. 7_1. Même traversine vue en dessous.

Fig. 7_2. Une des autres traversines vue de face.

Fig. 7_3. La même vue en dessous.

Fig. 8 et Fig. 8_1. Brancard ou longuerine latérale qui reçoit les plaques de garde.

Série G. — Planche N° 7.

Détails de wagons pour le transport des marchandises et pour celui des diligences.

(Echelle de 1/10.)

Fig. 1_1 Élévation de face d'une boîte à graisse des wagons de Strasbourg à Bâle. On voit qu'elle se compose de deux parties, *a* et *b*, qui sont un peu séparées dans les fig. 1_1 et 1_5 pour les mieux distinguer.

Fig. 1_2. Élévation de côté.

Fig. 1_3. Vue en dessus de la partie *a*, fig. 1_1.

Fig. 1_4. Vue en dessous de la même partie.

Fig. 1_5. Coupe (par l'axe vertical) des deux parties *a* et *b*; on voit dans cette figure et dans celle 1_1 un cylindre creux de 35 cent. de diamètre. Il reçoit un disque de tôle adapté au moyeu de chaque roue et dont l'effet est d'empêcher le sable de pénétrer jusqu'au coussinet.

On voit ce disque de tôle tenu par quatre vis sur le moyeu de la roue, Fig. 6; il a $0^m,005$ d'épaisseur.

Fig. 1_6. Couvercle du réservoir d'huile. Il est pincé entre deux lames de ressort. Vue en plan

Fig. 1_7. Vue sur l'épaisseur.

Fig. 1_8 et 1_9. Vue du coussinet qui se place dans la partie *a*.

Fig. 1_{10}. Coupe transversale de ce coussinet.

Fig. 2_1 et 2_2. Vue de la plaque de garde du même wagon de marchandises.

Fig. 2_3. Un des boulons de cette plaque.

Fig. 3_1. Vue d'un des tampons de choc du wagon de M. Arnoux destiné au transport des diligences. (Voir la planche G 2.)

Fig. 3_2. Vue du prolongement de la tige du tampon.

Fig. 3_3 *idem*. Dans le rectangle à gauche entre et presse le bout du ressort de traction.

Fig. 3_4. Coupe sur *a b*.

Fig. 4_1. Plan d'une partie de ce wagon.

Fig. 4_2. Coupe dans l'axe longitudinal.

Fig. 4_3, Fig, 4_4 et Fig. 4_5. Vues et coupe de la fourchette *a*. Fig. 4_1 et Fig. 4_2. C'est sur cette fourchette que porte le poids de la diligence. Il y en a une pareille à chaque extrémité de la croix de Saint-André en fer plat. La diligence porte ainsi par ses ressorts sur quatre points. (*Voir les planches relatives au wagon de M. Arnoux et à ses grues.*)

Fig. 5_1 et Fig. 5_2. Tringle d'écartement et plaques de garde du wagon à marchandises de Strasbourg à Bâle. Les extrémités *c c* de la plaque de garde, Fig. 2_1 et Fig. 2_2, entrent dans les chapes *c' c'* de la Fig. 5_2 et le boulon, Fig. 5_3 passe à travers le tout, Fig. 5_1, et le réunit.

Fig. 6. Segment de roue du même wagon.

Fig. 7_1 et Fig. 7_2. Glissière inférieure du milieu du ressort de traction du même wagon.

Fig. 8_1 et Fig. 8_2. Glissière supérieure, *idem*, et coupe.

Fig. 9_1 et Fig. 9_2. Guide des extrémités des mêmes ressorts de traction.

Fig. 9_3 et Fig. 9_4. Clavette destinée à réunir le guide ci-dessus avec la tige de tampon du choc.

Fig. 10_1 et Fig 10_2. Guide des extrémités des ressorts de suspension.

Fig. 11_1 et Fig. 11_2. Guide extérieur des tiges de traction du même wagon à marchandises. On voit cette pièce dans la vue par bout de ce wagon.

Fig. 12_1 et Fig. 12_2. Plaque au milieu des ressorts de trac tion du côté de la courbure ou de la tige.

Fig. 13_1 et Fig. 13_2. Plaque *idem* du côté opposé à la courbure. Ces deux plaques, étant réunies par quatre boulons, dont on voit les trous, embrassent le milieu du ressort, lequel passe dans les parties évidées *d d d*, Fig. 12_1, Fig. 12_2 et Fig. 13_2. Dans les autres évidements *e e e*, passent les glissières directrices représentées Fig. 7_1 et Fig. 7_2, Fig. 8_1 et Fig. 8_2.

Fig. 14_1 et Fig. 14_2. Élévation et plan du ressort de traction.

Fig. 15_1 et Fig. 15_2. Élévation et plan du ressort de suspension. Tous deux du même wagon à marchandises de Strasbourg à Bâle.

Fig. 16_1 et Fig. 16_2. Bride des mêmes ressorts de suspension.

Fig. 17. Tendeur s'adaptant aux crochets de traction des wagons, lequel crochet est représenté dans la même planche, Fig. 19_1 et Fig. 19_2.

Fig. 18_1. Chaîne de sûreté pour la traction des wagons.

Fig. 18_2 Fig. 18_3. Vue du crochet de cette chaîne.

Fig. 19_1 et Fig. 19_2. Crochet principal de traction ; à son autre extrémité est une bride qui reçoit le milieu du ressort de traction.

SÉRIE G. — PLANCHE N° 8.

Wagons à bagages, à marchandises et à lait du chemin de fer de Paris à Rouen.

(Échelle de 0,02 pour 1^m = 1/50.)

Wagon à bagages.

Fig. 1. Élévation de côté.

Fig. 1_1. Élévation de face.

Fig. 1_2. Coupe longitudinale.

Fig. 1_3. Coupe transversale. Dans ce wagon, où sont déposés les malles des voyageurs et autres bagages payants, s'enferme un conducteur qui montant sur la tablette *a* et s'asseyant sur l'autre tablette *b*, est assez élevé pour que sa tête dépasse le dessus du wagon et soit engagée dans la surélévation *c* vitrée de tous côtés, de laquelle il a les yeux sur tout le convoi, et aperçoit les signaux du mécanicien ; un des carreaux parallèles à la voie est mobile, par exemple celui *d* de la Fig. 1. Il a, ainsi qu'on le voit dans cette figure, le mouvement du frein à sa disposition. C'est une petite roue à six poignées qu'il doit faire tourner dans le sens de la flèche pour serrer le frein dont on voit le reste d'abord dans la Fig. 1_1, et ensuite dans la Fig. 1. (La planche suivante présente les détails en grand de ce frein.)

Fig. 1_4. Plan en dessous du châssis.

Le carré ponctué qui l'entoure indique la grandeur, en plan, de la caisse; le reste du ponctué indique les portes qui s'ouvrent en dehors. On se rappelle, sans doute, l'accident arrivé, en janvier 1844, au chemin de fer d'Orléans, à cause de ce genre de portes s'ouvrant en dehors; depuis toutes ont été remplacées par des portes à coulisse.

Les ressorts, qui sont au nombre de six, paraissent y avoir été prodigués, surtout les deux petits des extrémités qui ne servent qu'à la traction, les quatre autres résistant seulement aux chocs. Ce qui peut justifier ce nombre de ressorts, c'est qu'ordinairement ce wagon est placé en queue des convois de marchandises, et comme les wagons à marchandises n'ont ni ressorts, ni tampons (voir les Fig. 2) ils doivent transmettre à ce wagon à bagages des chocs très-violents auxquels on l'a mis en état de résister.

e e sont des glissières en fer pour les ressorts. On voit dans la Fig. 1, que les grands ressorts sont accouplés au centre et se meuvent simultanément.

Wagon à marchandises.

Tous les wagons à marchandises sont suspendus et pourvus d'un frein pareil à celui-ci. C'est un levier dont la poignée est maintenue dans le guide *f* Fig. 2 et Fig. 2_1; dans cette dernière figure on peut voir une encoche qui reçoit le grand bras du levier, quand le frein n'agit pas. C'est cette position que les figures représentent.

Fig. 2. Élévation de côté.

Fig. 2_1. Élévation de face.

Fig. 2_2. Coupe longitudinale.

Fig. 2_3. Coupe transversale.

Fig. 2_4. Plan de la charpente du châssis. On peut remarquer qu'il n'y a ni tampons ni ressorts de choc.

Wagon à lait.

Fig. 3. Élévation de côté.

Fig. 3_1. Élévation de face.

Fig. 3_2. Moitié de coupe longitudinale.

Fig. 3_3. Coupe transversale.

Ce wagon est suspendu, il n'a pas de ressorts de traction,

et n'a que des tampons en cuir rembourrés ; il a quatre portes et deux étages, c'est-à-dire que sur le plancher *g g* Fig. 3_2 et Fig. 3_3, qui est en bois plein, on met autant de brocs que possible, et qu'au-dessus en *h h*, mêmes figures, ce second plancher, qui est à claire-voie (Fig. 3_3) en est, comme l'autre, entièrement couvert. Le chargement complet ne dépasse pas le bord supérieur de ce wagon ; il peut contenir environ 192 brocs, en en supposant 96 par étage. Si chaque broc contient un décalitre, leur poids total sera de 1920 litres ou à peu près 2 tonnes, non compris le poids propre des brocs.

SÉRIE G. — PLANCHE N° 9.

Détail d'un wagon à marchandises du chemin de Londres à Birmingham. (Échelle de 1/10.)

L'ensemble de ce wagon a été représenté pl. 3, série G.

Fig 1_1, Fig. 1_2 et Fig. 1_3. Détails d'une plaque de garde et d'un ressort de suspension.

Fig. 2_1 et Fig. 2_6. Boîte à graisse.

Fig. 3_1 et Fig. 3_2. Pièce fixée à une des longuerines du châssis, et servant à soutenir l'axe du frein.

Fig. 4. Crochet et barre d'attelage.

Fig. 5_1 et Fig. 5_2. Levier du frein.

Fig. 6_1 et Fig. 6_2. Crochet pour soutenir le levier du frein.

Fig. 7_1 et Fig. 7_2. Pièce de fer pour maintenir le sabot en bois du frein.

Fig. 8_1 et Fig. 8_2. Chaîne d'attelage.

Fig. 9_1 et Fig. 9_2. Frette pour fixer la boîte à graisse au ressort.

Fig. 10_1 et Fig. 10_2. Plaque avec anneau pour fixer les chaînes de sûreté.

Fig. 11_1. Portion de la coupe longitudinale de la caisse du wagon suivant l'axe.

Fig. 11_2. Portion de la coupe longitudinale passant suivant l'axe d'une des longuerines.

Fig. 12_1, Fig. 12_2 et Fig. 12_3. Sabot en fonte fixé à l'une

des longuerines et dans lequel se loge l'extrémité du ressort.

Fig. 13. Plan d'une portion du châssis.

Serie G. — Planche N° 10.

Wagons pour le transport des chevaux.

(Échelle de 0,02 pour 1ᵐ = 1/50.)

Fig. 1. Élévation latérale d'un wagon employé sur le chemin de fer de Versailles (rive gauche) pour le transport des chevaux et des petits bagages.

Fig. 1_1. Coupe horizontale à quelque distance du fond de la caisse.

a a a Compartiments dans lesquels sont placés les chevaux, séparés entre eux par des cloisons mobiles.

b Case des bagages, au-dessus de laquelle se trouvent deux banquettes pour les voyageurs et le conducteur.

Chaque paroi longitudinale du wagon se compose de deux parties ou volets à charnière horizontale; l'une se relève, et l'autre, en se rabattant sur le trottoir, forme un pont-levis pour l'embarquement et le débarquement des chevaux.

Fig. 1_2. Vue par bout du même wagon.

Fig. 2 et Fig. 2_1. Coupe longitudinale et horizontale d'un wagon à six chevaux, employé au chemin de Versailles (rive droite).

La caisse est formée de deux compartiments divisés chacun en trois stalles; les cloisons sont fixes mais interrompues à leur extrémité *a*, pour faciliter le passage des chevaux.

b Lanières en cuir, qui en s'appuyant contre le poitrail ou la croupe du cheval, l'empêchent de se heurter contre les parois du wagon, au départ ou à l'arrivée du convoi.

Fig. 2_2. Coupe transversale. L'une des parois longitudinales du wagon est fermée, l'autre est ouverte et rend plus intelligible la disposition des volets dont nous avons parlé.

Fig. 3. Élévation latérale d'un wagon pour trois chevaux, employé au chemin d'Orléans.

Fig. 3_1. Plan du châssis.

Fig. 3_2. Vue par bout. A chaque extrémité du wagon

sont des portes *a a a* pour l'entrée ou la sortie des chevaux de chacun des compartiments.

Fig. 3_3. Coupe indiquant la disposition des stalles.

Fig. 4. Élévation d'un wagon pouvant contenir trois chevaux, employé sur le chemin de Londres à Birmingham.

Fig. 4_1. Plan du châssis.

Fig. 4_2. Vue postérieure de ce wagon.

Fig. 4_3. Coupe transversale. Les parois sont à charnières, les cloisons mobiles glissent dans des coulisseaux placés verticalement à chaque extrémité du wagon.

Fig. 5. Caisse pour le transport des chevaux, employée au chemin de Strasbourg à Bâle. On l'a représentée ici demi en élévation et demi coupée; chaque caisse ne renferme qu'un cheval, elle porte des galets à sa partie inférieure pour faciliter la manœuvre; on les amène sur la plate-forme d'un wagon en nombre égal à celui des chevaux à transporter.

Fig. 5_1. Coupe faite par le milieu.

Fig. 5_2. Élévation postérieure de cette caisse.

Série G. — Planche N° 11.

Wagons de marchandises et wagon-frein employé sur le plan incliné de Liége.

(Échelles de 0,04 1/25 pour la Fig. 3_3, la Fig. 3_4, la Fig. $3_4'$ et de 0,02 1/50 pour les autres).

Fig. 1_1. Élévation latérale d'un wagon à marchandises employé récemment sur le chemin de Londres à Birmingham.

Fig. 1_2. Vue par bout de ce wagon.

Fig. 1_3. Plan du châssis, dont une partie est recouverte par la caisse du wagon.

Fig. 1_4. Coupe transversale.

Fig. 2_1. Élévation d'un autre wagon de marchandises.

Fig. 2_2. Vue par bout.

Fig. 2_3. Plan du châssis.

Fig. 2_4. Coupe transversale de ce wagon ; on a supposé en-

levé le revêtement intérieur afin de montrer la disposition des poteaux employés à sa consolidation.

Fig. 3_1. Élévation latérale du wagon-frein employé sur le plan incliné de Liége, etc., il se place ordinairement en tête du convoi, soit qu'il remonte ou qu'il descende le plan incliné : dans le premier cas les pinces *l l* qu'il porte servent à saisir le câble, dans le second il est abandonné à lui-même.

Le frein adapté à ce wagon agit directement sur les rails, au lieu d'agir sur les roues; il se compose d'un sabot en bois de 1,20 de longueur sur 0,12 de largeur et 0,27 de hauteur, et dont la partie inférieure est garnie d'une forte pièce de fer ayant la forme inverse du rail pour l'enchâsser dans toute sa surface et augmenter ainsi l'adhérence. Au milieu du wagon est un axe vertical qui, muni à son extrémité d'une manette *m* et terminé à l'autre extrémité par une vis s'engageant dans un écrou mobile, permet de faire mouvoir les sabots dans un plan vertical, par l'intermédiaire des leviers *l' l'* et des tiges *t t*. On peut augmenter graduellement la pression du wagon sur les rails; cette pression atteindra son maximum lorsque les roues seront soulevées et que le poids du wagon, qui est de 8,000 kil., reposera en entier sur les rails par l'intermédiaire des freins. Quelquefois aussi on fait précéder ce wagon d'un traîneau qui glisse sur les rails au moyen de deux patins en fer; en cas d'accident, la résistance de ce traîneau viendrait s'ajouter à celle du wagon lui-même et diminuer ainsi la vitesse du convoi. Une cloche C sert à avertir au départ ou à l'arrivée du convoi.

Fig. 3_2. Coupe transversale indiquant la disposition des freins et des leviers employés à le faire mouvoir.

Fig, 3_3. Vue latérale de la pince à déclic. *a* mâchoire en fonte dans laquelle se place le coussinet en bronze *a'*.

Fig. 3_4. *d* Levier employé à mouvoir la pince *l* mobile autour du point *q*.

r Levier à pignon engrenant dans l'arc en fonte *k* pour serrer la corde dans les mâchoires quand on soulève le levier *d*.

s Déclic pour fixer la position du levier *d*.

La position *d' l' r' s'* représente le levier lorsque la pince est ouverte; *l'' l''* lorsque la pince lâche le câble à l'extrémité du plan incliné.

Fig. 3_4.' Plan de la pince à déclic.

SÉRIE H. — PLANCHE N° 1.

Grues hydrauliques des chemins de fer de Versailles (R. G.), *de Saint-Germain et de Londres à Southampton.* (Échelles de 1/20 et de 1/10.)

Fig. 1. Élévation de la grue hydraulique du chemin de de fer Versailles (R. G.).

Cette grue se compose d'une colonne creuse en fonte A, recevant à sa partie supérieure un dôme B, surmonté d'un réverbère F, éclairé au gaz amené par le tuyau *g*. Dans l'intérieur de la colonne s'élève un tuyau en fonte C (voir Fig. 1_1), auquel s'adapte, à l'aide d'un stuffing-box E, un bout de tuyau D, sur lequel on fixe un tuyau en toile G.

L'eau des cuves d'alimentation, placées à une certaine hauteur, communique par des conduites avec le tuyau intérieur C, un robinet placé près de la grue, permet d'intercepter à volonté cette communication. Cette grue est extrêmement simple.

Fig. 1_1. Coupe d'une portion de la grue à une échelle double.

Fig. 2. Grue du chemin de Saint-Germain.

Cette grue se compose d'une colonne en fonte A, terminée à sa partie inférieure par une plaque à croisillons, encastrée de toute son épaisseur dans le massif en maçonnerie qui supporte tout l'appareil, et à sa partie supérieure par une cuvette B, dans le fond de laquelle se trouve placée une soupape à clapets, dont la tige verticale *a* s'élève au-dessus du couvercle de la cuvette, et s'attache à un levier horizontal, terminé d'un côté par une boule en fonte *e*, faisant office de contre-poids, et de l'autre par une chaîne en fer, au moyen de laquelle on soulève la soupape lorsque l'on veut faire communiquer l'eau des réservoirs avec le tuyau G, qui se place au-dessus du tender.

Ce tuyau G est supporté par une espèce de console en fonte évidée I, tournant à sa partie inférieure dans une crapaudine K, et embrassée à la partie supérieure par un collier en bronze M, qui la force contre le corps de la colonne A.

Pour pouvoir faire à la grue les réparations nécessaires, sans être incommodé par l'eau des réservoirs, le tuyau P

est muni d'un robinet O, qui intercepte l'eau à volonté.

Fig. 2_1. Coupe horizontale de la grue à la hauteur des croisillons.

Fig. 2_2. Coupe horizontale à la hauteur du collier M.

Fig. 2_3. Coupe de la potence en fonte évidée.

Fig. 3. Élévation de la grue du chemin de Londres à Southampton.

SÉRIE H. — PLANCHE N° 2 et N° 3.

Grue hydraulique du chemin de fer de Londres à Birmingham. (Échelle de 1/20.)

Fig. 1. Élévation latérale de la grue.

Fig. 2. Vue de face.

Fig. 3. Coupe en long.

Cette grue, dans sa construction, est plus compliquée que celles que nous avons données jusqu'ici.

L'eau s'élève dans une colonne en fonte verticale A, soutenue par trois jambes de force L disposées en triangle. A l'aide d'une soupape enfermée daus une cuvette rectangulaire B, on peut à volonté établir ou intercepter la communication de la colonne A avec la branche G, qui peut tourner autour du pivot K et du stuffing-box D.

SÉRIE H. — PLANCHE N° 4.

Grue hydraulique des chemins de fer de Paris à Orléans.

(Échelles de 1/20 et de 1/10.)

Fig. 1. Élévation de la grue.

Fig. 2. Coupe transversale de la grue.

Cette grue se compose d'un tuyau vertical en fonte A, cannelé dans presque toute sa hauteur et terminé à sa partie inférieure par une large base, formant plaque de fondation, reliée au corps de la grue par quatre côtes de renfort.

La partie supérieure est terminée par un cylindre entrant à frottement doux dans un stuffing-box et surmontée

d'une sphère à laquelle est adapté le support du levier qui sert à ouvrir et à fermer la soupape appliquée à la partie inférieure du cylindre mobile, comme il est indiqué en détail fig. 3.

Cette sphère se raccorde aussi avec la branche horizontale G, par laquelle l'eau se distribue dans les tenders. Celle-ci est supportée par une console boulonnée à sa partie inférieure à un collier K, qui embrasse la colonne A, et avec laquelle elle peut tourner dans la gorge formée par deux rebords placés sur cette colonne.

Pour intercepter à volonté la communication des réservoirs avec la grue, le tuyau de raccordement P porte une boîte rectangulaire en fonte M, renfermant un tiroir que l'on peut manœuvrer à l'aide d'une longue tige à manivelle contenue dans une petite colonne en fonte qui surmonte la boîte M, et s'élevant au-dessus du sol.

Fig. 3. Coupe verticale à l'échelle de 1/10, de la partie supérieure de la colonne, et de la sphère de raccordement.

Fig. 4 et Fig. 4_1. Coupes verticales de la boîte renfermant le tiroir servant à intercepter l'arrivée de l'eau du réservoir.

Fig. 5 et Fig. 5_1. Détail du collier K.

Fig. 6. Détail du guide de la soupape.

Série H. — Planches Nos 5 et 6.

Grue hydraulique du chemin de Bâle à Strasbourg.

(Échelle de 0,05 pour mètre = 1/20 pour les ensemble.
Échelle de 0,10 pour mètre = 1/10 pour les détails.)

Fig. 1. Élévation de la grue.

Fig. 2. Coupe.

Fig. 3. Plan.

Fig. 4 et Fig. 4_1. Détail d'un petit robinet pour vider la grue.

Fig. 5. Détail du grand robinet qui sert à établir ou à fermer la communication avec le réservoir.

Fig. 6. Détail du stuffingbox et de la chapelle dans le haut de la grue.

Série H. — Planche N° 7.

Grues hydrauliques des chemins de Londres à Birmingham et de Newcastle à Carlisle.

Échelles de 0,05 pour mètre = 1/20.)

Fig. 1. Coupe d'une grue hydraulique du chemin de Londres à Birmingham.

Fig. 2. Élévation de la même grue.

Fig. 3. Plan de cette grue, pris au niveau de la base.

La pièce AB, Fig. 1, composée d'un boulon traversant deux arcs en fer A et B, est destinée à empêcher la partie supérieure de la grue d'être enlevée et séparée de la partie inférieure par le coup de bélier.

Le mécanicien ouvre la soupape D, Fig. 1, à l'aide de la manivelle M, en montant sur le tender.

La sphère creuse S, Fig. 1, sert de contre-poids.

Fig. 4. Vue de côté d'un réservoir et d'une grue hydraulique fixe du chemin de Newcastle à Carlisle.

La soupape est placée au bas du tuyau vertical.

Série J. — Planche N° 1.

Baleines pour remblais de diverses hauteurs.

(Échelles de 1/100 et de 1/10.)

On appelle de ce nom une poutre armée qui porte un chemin de fer sur lequel on place les wagons de terrassement, après qu'ils se sont vidés, à l'extrémité d'un remblai en voie d'exécution.

Concevons un remblai exécuté seulement sur une partie de sa longueur, à partir de l'extrémité d'une tranchée. La baleine, comme cela est indiqué dans les Fig. 1, Fig. 2 et Fig. 3, pose par une de ses extrémités sur le remblai, et par l'autre, ou par certains points pris dans sa longueur, sur un système de charpente qui lui-même est assis sur un petit chariot. Ce chariot est placé sur un petit chemin de

fer auxiliaire établi sur le terrain au pied du remblai, et que l'on enlève d'un bout tandis qu'on le prolonge de l'autre, lorsque le remblai avance.

Un wagon de terrassement s'étant vidé à l'extrémité du remblai, dans l'espace que laissent entre elles les deux branches parallèles de la baleine, on le pousse à l'extrémité antérieure. On en fait autant pour le second, qui vient se placer sur la baleine à la suite du premier, et l'on continue ainsi jusqu'à ce que la baleine soit couverte de wagons vides. Lorsqu'il ne reste plus de place sur la baleine, tous les wagons sont enlevés en même temps, et ramenés aux points de chargement par un cheval ou par une machine.

On fait marcher la baleine en avant en faisant rouler, avec des pinces et autres outils, le chariot qui la supporte. On peut aussi, au moyen de cordages et de mouffles, la soulever, en sorte qu'elle porte toujours sur l'extrémité du remblai, à la hauteur convenable.

Cet ingénieux appareil a été employé pour la première fois sur le chemin de Saint-Germain, par M. Clapeyron, ingénieur en chef de ce chemin.

Fig. 1. Élévation d'une baleine pour des remblais de 2 à 4 mètres de hauteur.

Fig. 1_1. Coupe transversale de la même baleine.

Fig. 2 et Fig. 3. Coupe transversale et élévation de face d'une baleine, pour des remblais de 4 à 9 mètres de hauteur.

Fig. 4. Détail de la voie sur laquelle roulent les wagons de terrassement.

Fig. 5. Détail de l'assemblage en C.

Fig. 6. Détail de l'assemblage en A.

Fig. 7 et Fig. 7_1. Détail de l'assemblage en E.

Fig. 8. Détail de l'assemblage en B.

Fig. 9. et Fig. 9_1. Détail de l'assemblage en F.

Série J. — Planche N° 2.

Changement et croisement de voies pour terrassement.

(Échelle de 0,05 pour mètre = 1/20 et de 0,005 = 1/200.)

Fig. 1 et Fig. 1_1. Coupe et plan d'un croisement de voies

en bois et en fer pour terrassement du chemin de fer de Saint-Germain.

Fig. 2. Plan du jeu d'aiguilles.

Fig. 2_1 et **Fig.** 2_2, Détails y relatifs.

Fig. 3. Ensemble du changement de voies.

Les bandes de fer qui garnissent les pièces en bois sont fixées ainsi que l'indique la figure par des boulons transversaux.

Série J. — Planche N° 3.

Changement de voies pour terrassements. (Ouvrage de M. Etzel sur les grands chantiers de terrassements.)

(Échelle de 0,05 pour mètre = 1/20 et de 0,005 = 1/200.)

Fig. 1. Ensemble de changement de voies pour terrassements du chemin de fer de Londres à Bristol.

Fig. 1_1 et **Fig.** 1_2. Pièce de croisement en fonte placée en A fig. 1.

Fig. 1_4 et **Fig.** 1_5. Plaque portant l'aiguille mobile ou l'aiguille fixe placée en B ou en C fig. 1.

L'aiguille mobile est en fer forgé.

Fig. 2. Ensemble de changement de voies pour terrassements du chemin de fer de Londres à Southampton.

Fig. 2_1 et **Fig.** 2_2. Rail mobile placé en B et C fig. 2.

Fig. 2_3. Autre rail mobile placé en A fig. 2.

Les rails de ce croisement sont dans le système dit américain.

Les rails mobiles aux points C et B fig. 1 se déplacent entre les crampons qui les fixent sur les traverses comme l'indique la Fig. 2_2, ils glissent sur ces traverses dans le plan de la voie, et se placent tantôt dans le prolongement de la voie principale, tantôt dans celles de la voie d'embranchement. Un troisième rail mobile en A, glisse sur la surface des rails de la voie fixe, en sorte qu'il se trouve de la hauteur d'un rail plus haut que cette dernière (Voir la Fig. 2 et 2_2). Les wagons marchant dans la voie oblique passent donc au croisement pardessus la voie droite. Lorsqu'ils marchent au contraire sur la voie droite on déplace le rail mobile en A et on le fait glisser dans la position indi-

quée en lignes ponctuées Fig. 2_2, afin qu'il ne soit pas rencontré par le rebord des roues. La différence de niveau qui résulte de cette disposition entre les points C et A Fig. 2 oblige alors de poser les rails ou bouts de rails qui se trouvent entre ces deux points, en rampes sur des calles, ajustées avec traverses de la voie principale.

La hauteur d'un rail étant de 0,026, la distance du point C au point A étant égale à la longueur de deux rails soit 9,16, l'inclinaison de cette rampe se trouve être d'un peu moins de 0,01, inclinaison qui sur une faible longueur n'est pas un obstacle au mouvement même pour le transport avec machines locomotives.

Fig, 2_4. Coupe et projection suivant Fig. 2_2.

Fig. 2_5. Elévation de deux rails au joint.

Fig. 2_6 Coupe transversale de la traverse R T Fig. 2_8.

Fig. 2_7 et Fig. 2_8, Levier pour manœuvrer les rails mobiles en B et C Fig. 2.

Série J. — Planche N° 4.

Changement et croisement de voies pour terrassements, et poulie de plan automoteur employés au chemin de fer de Versailles (*rive gauche*). (Échelles de 1/20, de 1/100, de 1/50 et de 1/10.)

Fig. 1. Ensemble du changement de voie.

Fig. 1_1. Détail du changement de voie à l'échelle de 1/20.

Fig. 1_2. Coupe transversale suivant la ligne R S du plan fig. 1_1.

Fig. 1_3. Coupe suivant la ligne G M du plan fig. 1_1.

Fig. 1_4 et Fig. 1_5. Élévation et coupe de l'appareil servant à faire mouvoir les aiguilles.

Fig. 1_6. Détail à l'échelle de 1/20, d'une partie du croisement de voies.

Fig. 1_7. Coupe suivant la ligne E F du plan fig. 1_6.

Fig. 1_8. Coupe suivant la ligne A B du plan.

Fig. 1_9. Boulon reliant aux longuerines le rail fixe du changement de voies.

Fig. 2 et Fig. 2_1. Coupe transversale et plan de la poulie du plan automoteur qui a servi dans les travaux de la

tranchée de Clamart, au chemin de fer de Versailles, rive gauche. (Voir les Documents.)

Les petits voussoirs en bois que forment les joues de la gorge de cette poulie manquaient de solidité ; il est arrivé plusieurs fois que la corde en les pressant les a brisés ou détachés. Il serait convenable, si l'on construisait de nouvelles poulies du même genre, de donner plus d'épaisseur à ces voussoirs et de les fixer avec de bonnes vis à bois ou de petits boulons au lieu de clous. Il importe aussi que le châssis en bois entoure la poulie de manière à l'empêcher de quitter la gorge.

Fig. 2_2 et Fig. 2_3. Détail du coussinet embrassant la partie supérieure du pivot de la poulie.

Fig. 2_4 et Fig. 2_5. Coupe et plan de la crapaudine du pivot.

Série J. — Planche N° 5.

Wagon de terrassement des chemins de fer de Versailles (rive gauche) et de Saint-Germain. (Échelle de 1/50.)

Fig. 1. Élévation d'un wagon de terrassement du chemin de Versailles (rive gauche) versant par bout.

Fig. 1_1. Plan du châssis.

Fig. 1_2. Coupe transversale.

Fig. 1_3. Vue par bout.

Fig. 2. Élévation d'un wagon de terrassement du chemin de Versailles (rive gauche), versant par le côté.

Fig. 2_1. Plan du châssis.

Fig. 2_2. Vue de côté.

Fig. 2_3. Coupe transversale.

Fig. 3. Élévation d'un wagon de terrassement du chemin de Versailles (rive gauche), pouvant verser tantôt par bout, tantôt par le côté.

Fig. 3_1. Vue de côté.

Fig. 3_2. Coupe longitudinale.

Fig. 3_3. Plan du châssis.

Fig. 4. Élévation d'un wagon de terrassement du chemin de Saint-Germain.

Fig. 4_1. Plan du châssis.

Fig. 4_2. Coupe transversale.

Fig. 4_3. Vue par bout.

Série J. — Planche N° 6.

Détails des ferrures des wagons de terrassements des chemins de fer de Versailles (rive gauche) et de Saint-Germain. (Échelle de 1/10.)

Fig. 1 et Fig. 1_1. Élévation et vue de côté de l'appareil de détente, à l'aide duquel on ouvre les caisses des wagons. (Versailles, rive gauche.)

Fig. 2, Fig. 2_1 et Fig. 2_2. Coupe, élévation et vue de côté d'un appareil semblable employé au chemin de Saint-Germain.

Fig. 3 et Fig. 3_1. Détail de l'appareil à bascule. (Versailles, rive gauche.)

Fig. 4, Fig. 4_1 et Fig. 4_2. Coupe, élévation et vue de côté d'une roue en fonte, portant sa boîte à graisse. (Versailles rive gauche et Saint-Germain.)

Fig. 5, Fig. 5_1, Fig. 5_2 et Fig. 5_3. Coupe longitudinale, plan vu en dessous, élévation et plan vu en dessus de la boîte à graisse en fonte.

Fig. 6 et Fig. 6_1. Détail de l'appareil à bascule du chemin de Saint-Germain.

Fig. 7. Élévation du train d'un des wagons de terrassement de Versailles, rive gauche.

Fig. 8. Coupe d'une des roues.

Fig. 9 et Fig. 9_1. Vue de côté et élévation de l'agrafe en fer servant à retenir la caisse.

Fig. 10 et Fig. 10_1. Plan et vue de face du col de cygne auquel s'adapte la chaîne de traction.

Fig. 11 et Fig. 11_1. Élévation et plan d'un crochet.

Série J. — Planche N° 7.

Wagons de terrassement des chemins de Londres à Birmingham et de Londres à Bristol (Échelle de 1/50).

Fig. 1. Élévation d'un wagon de terrassement du chemin de Londres à Birmingham, versant par bout.

Fig. 1_1. Vue par bout.

Fig. 1_2. Coupe suivant AB, Fig. 1_3.

Fig. 1_3. Plan du châssis.

Fig. 2. Élévation d'un wagon de terrassement du même chemin, versant de côté.

Fig. 2_1. Vue par bout.

Fig. 2_2. Coupe suivant AB, Fig. 2_3.

Fig. 2_3. Plan du châssis.

Fig. 3. Élévation d'un wagon de terrassement du chemin de Londres à Bristol, versant par bout.

Fig. 3_1. Vue par bout.

Fig. 3_2. Coupe suivant AB, Fig. 3_3.

Fig. 3_3. Plan du châssis.

Fig. 4. Élévation d'un wagon de terrassement du chemin de Londres à Bristol, versant de côté.

Fig. 4_1. Vue par bout.

Fig. 4_2. Coupe suivant AB, Fig. 4_3.

Fig. 4_3. Plan du châssis.

Série J. — Planche N° 8.

Détails des ferrures des wagons de terrassement du chemin de fer de Londres à Bristol. (Échelle de 1/10.)

Fig. 1. Vue latérale de la porte du wagon de terrassement du chemin de Bristol, versant de côté, fig. 4. Pl. J_7.

Fig. 2. Élévation de la même porte.

Fig. 3. Coupe et projection de côté des ferrures de la porte du wagon de terrassement du chemin de Bristol, versant devant. Fig. 3, Pl. J 7.

Fig. 4. Élévation de la même porte.

Fig. 5. Coupe de la même porte, suivant une des pentures.

Fig. 6 et Fig. 6_1. Vue de face et de côté d'une roue du wagon de terrassement du chemin de Bristol avec son essieu et sa boîte à graisse.

Fig. 6_2. Coupe de la même roue.

Fig. 7, Fig. 7_1 et Fig. 7_2. Détails de la boîte à graisse.

Fig. 8, Fig. 8_1 et Fig. 8_2. Détails de la boîte de l'arbre autour duquel le wagon bascule.

Fig. 9 et Fig. 9_1. Boulon recourbé à plate-bande du frein des wagons, fig. 3 et 4, pl. J_7. La partie en plate-bande sert à fixer cette ferrure à la longuerine du châssis.

Fig. 10 et Fig. 10_1. Vue de côté et élévation de l'agrafe en fer qui sert à retenir la caisse.

Fig. 11. Crochet d'attelage placé à l'extrémité de la longuerine sous la caisse.

Fig. 13, 13_1 et Fig. 13_2. Arbre en fer du frein.

Fig. 14. Anneau rectangulaire placé sur le côté de la caisse, dans lequel passe l'axe en fer qui soutient la porte.

Fig. 15. Crochet fixé à la longuerine du châssis auquel sont fixées les boîtes à graisse du wagon.

Fig. 16. Anneau par lequel la chaîne d'attache des wagons est fixée à la longuerine de la caisse.

Fig. 17. Crochet pour soutenir le frein.

_V._ Fig. 4_1, Pl. J 7.

Fig. 18, 18_1 et 18_2. Ferrures placées aux deux extrémités de la porte du wagon.

SÉRIE J. — PLANCHE N° 9.

***Détails des ferrures des wagons de terrassement du chemin de Londres à Birmingham.* (Échelle de 1/10.)**

Fig. 1 et Fig. 1_1. Vues de face et de côté de la pièce en fonte sur laquelle se fait la bascule.

Fig. 2 et Fig. 3. Vue de côté et élévation de la porte.

Fig. 4. Coupe de la porte, avec projection d'une penture.

Fig. 5, Fig. 5_1 et Fig. 5_2. Vue de face, vue de côté et coupe d'une roue avec essieu et boîte à graisse.

Fig. 6, Fig. 6_1, Fig. 6_2 et Fig. 6_3. Vue de face, plan, vue par derrière et vue en dessus, d'une boîte à graisse.

Fig. 7 et Fig. 7_1. Vue de face et de côté d'un crochet d'attelage placé à l'extrémité droite du châssis du wagon.

Fig. 8 et 8_1. Crochet d'attelage placé à l'autre extrémité du châssis du même wagon.

Fig. 9. Crochet pour soutenir le frein (voir fig. 2, pl. J 7).

Fig. 10. Boulon recourbé du frein traversant la longuerine du châssis.

Fig. 11 et Fig. 11_1. Vue de côté et plan de la platebande avec crochets d'attelage, placée au milieu. (Voir la planche d'ensemble.)

Fig. 12 et Fig. 12_1 Vues de côté et de face de l'agrafe pour retenir la caisse.

Fig. 13 et Fig. 13_1. Arbre du frein.

Série J. — Planche N° 10.

Wagons de terrassement du chemin de fer du Nord et des chemins de fer de Rouen et du Havre.

(Échelle de 1/50.)

Les six Fig. 1 de cette planche ainsi que les quatre Fig. 2 représentent les deux espèces de wagons employés par M. Nepveu, architecte, entrepreneur sur les trois premiers lots de terrassements du chemin de fer du Nord. Les Fig. 1 diffèrent des Fig. 2 en ce que les quatre roues du premier sont réunies par un train particulier, les caisses étant pareilles, et les quatre roues du second wagon n'ont pas de train et sont seulement réunies deux à deux, au milieu de leur axe, par une bielle en bois ferré.

Fig. 1. Wagon vu de côté. On voit que la caisse n'est pas horizontale, elle est inclinée vers l'arrière.

Fig. 1_1. Vue arrière du même wagon.

Fig. 1_2. Vue de l'avant. Les barres verticales qui sont au milieu et qui sont vues en grand dans la planche des détails, empêchent le wagon de basculer. On voit même à cette petite échelle la manière dont elles sont réunies. Cependant il ne suffit pas que la goupille soit enlevée et que les pièces soient séparées, il faut encore que le wagon soit lancé et arrêté subitement par des charpentes placées en travers et plus bas que les rails, les roues tombent dans cet enfoncement où elles sont arrêtées, et alors la caisse peut basculer en vertu de la vitesse acquise. Elle reste dans cette position

jusqu'à ce que les roues soient revenues sur un plan horizontal. Voyez la Fig. 2_1.

Fig. 1_3. Vue du wagon dans sa position lorsqu'il bascule.

Fig. 1_4. Vue en dessus du plan de la caisse. Elle contient près de deux mètres cubes de terre.

Fig. 1_5. Plan du train.

Fig. 1_6. Plan de la charpente de la caisse.

Fig. 2. Élévation de côté du deuxième wagon de terrassement du chemin de fer du Nord. M. Nepveu dit qu'il préfère celui-ci au précédent; il est beaucoup moins lourd que le premier; on s'en rendra bien compte à la seule inspection des deux Fig. 1_5 et 2_3. Les caisses des deux wagons ont à peu près le même poids.

Fig. 2_1. Le même wagon basculant.

Fig. 2_2. A cette figure on a enlevé les roues pour faire voir que les boîtes à graisse ne sont pas pareilles.

Fig. 2_3. Plan des roues et de la bielle qui les réunit.

Fig. 3. Ce wagon qu'on lance et dont on arrête subitement le train, a sa caisse mobile et roulante sur des galets; lorsqu'elle bascule elle est retenue par les crochets, un de chaque côté, qu'on y peut distinguer.

Fig. 3_1. Vue par bout de ce wagon. On voit en *a* et *a'* les deux galets et les deux crochets.

Fig. 4. Élévation latérale d'un wagon en tôle et bois, employé aux terrassements du chemin de fer de Paris à Rouen. La partie supérieure est en bois et le reste des côtés et le fond est en tôle de 0^m,0035 d'épaisseur. Cette figure indique que la caisse bascule sur l'essieu de derrière.

Fig. 4_1. Vue de l'arrière on voit l'intérieur de la caisse. Sous la caisse et sous l'essieu deux pièces de bois sont vues par bout et réunies par deux autres perpendiculaires aux premières, formant ainsi un petit cadre qui, au moyen des anneaux en fer *b* et *b''*, est réuni aux deux essieux.

Fig. 4_2. Plan de tout le train; le ponctué autour indique les dimensions de la caisse en *b*, *b'*, *b''*, *b'''*; on voit bien le petit cadre qui réunit les essieux.

Fig. 5. Wagon en bois employé aux deux chemins de Rouen et du Hâvre. Les roues sont assemblées avec un train

chanfreiné sur lequel la caisse s'abat en basculant. On a représenté ici le wagon basculant les roues étant sur un même plan horizontal; cependant on le fait ordinairement tomber dans un creux comme les précédents.

Fig. 5_1. Élévation latérale. Ce wagon, on le voit, ne bascule pas sur l'essieu comme les autres.

Fig. 5_2. Vue arrière.

Fig. 5_3. Plan.

Dans le travail du terrassement ces wagons sont lancés l'un après l'autre au trot d'un cheval qui court devant à 4 ou 5 mètres de distance, il tire avec une corde au bout de laquelle le wagon est attaché par un crochet particulier dont le dessin sera donné ultérieurement, et qui se décroche spontanément quand un homme qui conduit tire une ficelle : alors le wagon va de lui-même jusqu'au buttoir où il bascule.

SÉRIE J. — PLANCHE N° 11.

Détails des wagons de terrassement des chemins de fer du Nord et de Rouen.

(Échelle de 0,1 pour 1,0 = 1/10.)

Wagons du chemin de fer du Nord.

Fig. 1, Fig. 1_1, Fig. 1_2. Élévations et coupe des roues en fonte d'un seul morceau.

Fig. 2 et Fig. 2_1. Petite pièce qui se boulonne sur la charpente de la caisse en *a a'* Fig. 1_1, Pl. J. 10, et qui forme l'arrière du wagon (Voy. la Fig. 4 et 4_1 qui représente la pièce où entre ce boulon.)

Fig. 3. Palier en fonte sur lequel porte la presque totalité du poids de la caisse pleine et sur laquelle elle bascule. Les Fig. 3_1, Fig. 3_2, Fig. 3_3, Fig. 3_4, Fig. 3_5 en donnent suffisamment l'explication.

Fig. 4 et Fig. 4_1. Vues des ferrures de la planche qui ferme le derrière de ces wagons.

Fig. 5 et Fig. 5_1. Ferrures des extrémités *d d'* de la caisse

de la fig. précédente. On voit comment le crochet d^2 réunit la planche qui ferme le derrière du wagon, Fig. 4 et 4_1 en d^3.

Fig. 6 et Fig. 6_1. Élévations de la boîte à graisse *e e*, Fig. 2_1 et Fig. 2_2, Pl. J. 10 du deuxième wagon de M. Nepveu.

Fig. 6_2. Vue en dessus.

Fig. 6_3. Vue en dessous.

Fig. 6_4. Coupe.

Fig. 7, Fig. 7_1, et Fig. 7_2. Élévations de la boîte à graisse *f* de ce même wagon. Les boîtes à graisse du wagon Fig. 1 sont pareilles à celle-ci.

Fig. 7_3. Vue en dessus.

Fig. 7_4. Vue en dessous.

Fig. 7_5. Coupe.

Fig. 7_6. Petite plaque de tôle qui se place en *g*, *g*, *g'*, Fig. 7 et 7_1, et ferme le dessous de la boîte à graisse.

Fig. 8 et Fig. 8_1. Bielle *h* et *h'*, Fig. 2_2, 2_3, Pl. J. 10, qui réunit les roues, *i i* pièce de bois carrée, *j j'* brides en fer.

Fig. 9 et fig. 9_1. Ferrure qui empêche les wagons de basculer.

Wagons des chemins de Rouen et du Hâvre.

Fig. 10 et Fig. 10_1. Élévation et coupe d'une des roues.

Fig. 11. Boîte à graisse et assemblage avec la charpente.

Fig. 11_1. Vue en dessus.

Fig. 11_2. Vue de côté.

Série K. — Planche N° 1.

Gare du chemin dit Nordbahn à Vienne et de celui de Southampton. (Échelle de 1/1000 et de 1/500).

Fig. 1. Élévation des bâtiments S A T I et H.

Fig. 2. Plan général de la gare du chemin dit Nordbahn à Vienne.

A, A, A. Salles d'attente.

B. Vestibule.

Les salles d'attente et le vestibule se trouvent au niveau du chemin qui, lui-même, est établi à 4m 50 environ au-dessus du niveau du terrain naturel.

L'escalier principal conduit au vestibule et aux salles d'attente de 1re et de 2e classe, placées à gauche; un escalier auxiliaire conduit à celles de 3e classe placées à droite.

C et D. Portier, gens de service, inspecteurs de police, bureaux pour la distribution des billets, etc., etc.

Le second étage est distribué comme le premier, qui contient les salles d'attente. Il n'a reçu jusqu'à ce jour aucune destination.

E. Remise pour quarante wagons, avec caves servant de magasins. L'horloge est dans le comble de ce bâtiment.

F. Atelier de réparation de wagons.

H. Atelier de réparation des locomotives.

I. Remise pour douze locomotives, avec fosses sous les voies. Elles renferment deux grues.

K. Dépôt de charbon et réservoir, avec fosse pour piquer le charbon et recevoir l'eau qui tombe des locomotives.

Quatre machines peuvent se loger sur les portions de voie placées dans ce bâtiment.

L'eau du réservoir est chauffée avec les menus charbons avant d'être versée dans le tender.

Le magasin de charbon contient environ 4,800 quintaux métriques de combustible. C'est le seul bâtiment de la gare qui soit couvert en tuiles; les autres sont couverts en tôle.

L et M. Voies de service. N et O. Voies pour les marchandises. P. Voies pour l'arrivée des voyageurs, Q. Voie pour le départ. R. Magasin au niveau de la voie et au premier étage de ce bâtiment. S. Employés de l'octroi.

De grandes salles, au second étage et au rez-de-chaussée, servent aussi de magasins.

Fig. 3. Élévation de la moitié du bâtiment, des salles d'attente du côté du chemin, et coupe du bâtiment T.

Fig. 4. Plan général de la gare du chemin de Londres à Southampton, A et B. Bâtiment à deux étages pour les ateliers.

A. Machine à vapeur. B. Ateliers. C. Forges. D. Petit magasin pour les fers, etc. E. Remise pour les wagons. F. Cour des omnibus. H. Vestibule. I. Bureau pour la distribution des billets. K. Salle d'attente. L. Bureau. M. Cour pour le service des marchandises. La voie principale communique avec cette cour par une voie de service qui n'est pas indiquée dans le plan.

Fig. 5. Élévation du comble qui couvre les voies à l'extrémité des salles d'attente.

Fig. 6. Élévation du bâtiment des ateliers.

Série K. — Planche N° 2.

Gares du chemin de fer dit Nordbahn à Brünn.

(Échelles de 1/1000 et de 1/500.)

Fig. 1. Plan général de la gare de Brünn.

A, B, C, D, E, F, G. Bâtiment des salles d'attente, à deux étages.

A. Vestibule.

B, C, D et E. Salles d'attente.

F et G. Bureau pour la distribution des billets, portier, gens de service, etc.

H et I. Magasins pour déposer les marchandises.

K, L et O. Voies de service ou de remisage.

M. Voie de départ.

N. Voie d'arrivée.

P. Remise pour onze locomotives.

Q. Remise pour onze wagons.

R. Atelier de réparation pour les locomotives.

S. Atelier de réparation pour les wagons.

T. Bâtiment contenant le réservoir d'eau.

Fig. 2. Élévation latérale du bâtiment des salles d'attente.

Fig. 3. Coupe transversale du même bâtiment.

Fig. 4. Élévation des bâtiments H et I.

Fig. 5. Élévation et coupe du hangar qui couvre les voies.

Fig. 6. Élévation des remises P et Q.

Fig. 7. Coupe des mêmes remises.
Fig. 8. Élévation des bâtiments R et S.
Fig. 9. Élévation du bâtiment T.
Fig. 10. Coupe transversale du même bâtiment.

Série K. — Planche N° 3.

Débarcadère et gare du chemin de fer de Versailles (rive droite), à Versailles, et du chemin de Saint-Germain, au Pecq. (Échelle de 0,001 pour les ensemble = 1/1000. Échelle de 0,002 pour les détails = 1/500.)

1° *Débarcadère du chemin de Versailles (rive droite), à Versailles.*

Fig. 1. Plan général du débarcadère et de la gare.

a a Cour de la forme indiquée Fig. 1_1, fermée sur la rue du Plessis par une grille.

Dans cette grille sont pratiquées trois portes, l'une au milieu, de grande ouverture, et deux petites sur les côtés, vis-à-vis des trottoirs. Les deux portes de côté ne servent que les jours de fête et pour les piétons seulement.

Un trottoir bitumé large de 5 mètres, règne tout autour de cette cour.

b b b Grand vestibule.

c^1 et c^2 Bureaux d'inscription des voyageurs.

c^3 et c^4 Bureaux d'inscription des bagages.

Les voyageurs, après avoir pris leur billet, montent par l'escalier indiqué entre les bureaux c^1 et c^2 dans la salle d'attente *e e* où ils arrivent en suivant un escalier.

$f\, f^1$ Dépendances : chef de gare, commissaire de police, etc.

e e Salle d'attente percée de portes sur l'un et sur l'autre trottoir de la gare *d* et d^1.

Les voyageurs des différentes salles d'attente ne sont séparés les uns des autres, dans la salle d'attente, que par des balustrades.

d d^1 Trottoirs couverts ainsi que l'indique la coupe Fig. 5. Ils servent alternativement pour le départ et pour l'arrivée.

g g^1 Voies servant alternativement pour le départ et pour l'arrivée.

h h^1 Voies de service des locomotives avec fosses pour le nettoyage.

Fig. 4_2. Coupe transversale.

Fig. 4_3. Vue par bout.

SÉRIE J. — PLANCHE N° 6.

Détails des ferrures des wagons de terrassements des chemins de fer de Versailles (rive gauche) et de Saint-Germain. (Échelle de 1/10.)

Fig. 1 et Fig. 1_1. Élévation et vue de côté de l'appareil de détente, à l'aide duquel on ouvre les caisses des wagons. (Versailles, rive gauche.)

Fig. 2, Fig. 2_1 et Fig. 2_2. Coupe, élévation et vue de côté d'un appareil semblable employé au chemin de Saint-Germain.

Fig. 3 et Fig. 3_1. Détail de l'appareil à bascule. (Versailles, rive gauche.)

Fig. 4, Fig. 4_1 et Fig. 4_2. Coupe, élévation et vue de côté d'une roue en fonte, portant sa boîte à graisse. (Versailles rive gauche et Saint-Germain.)

Fig. 5, Fig. 5_1, Fig. 5_2 et Fig. 5_3. Coupe longitudinale, plan vu en dessous, élévation et plan vu en dessus de la boîte à graisse en fonte.

Fig. 6 et Fig. 6_1. Détail de l'appareil à bascule du chemin de Saint-Germain.

Fig. 7. Élévation du train d'un des wagons de terrassement de Versailles, rive gauche.

Fig. 8. Coupe d'une des roues.

Fig. 9 et Fig. 9_1. Vue de côté et élévation de l'agrafe en fer servant à retenir la caisse.

Fig. 10 et Fig. 10_1. Plan et vue de face du col de cygne auquel s'adapte la chaîne de traction.

Fig. 11 et Fig. 11_1. Élévation et plan d'un crochet.

SÉRIE J. — PLANCHE N° 7.

Wagons de terrassement des chemins de Londres à Birmingham et de Londres à Bristol (Échelle de 1/50).

Fig. 1. Élévation d'un wagon de terrassement du chemin de Londres à Birmingham, versant par bout.

Fig. 1_1. Vue par bout.

Fig. 1_2. Coupe suivant AB, Fig. 1_3.

Fig. 1_3. Plan du châssis.

Fig. 2. Élévation d'un wagon de terrassement du même chemin, versant de côté.

Fig. 2_1. Vue par bout.

Fig. 2_2. Coupe suivant AB, Fig. 2_3.

Fig. 2_3. Plan du châssis.

Fig. 3. Élévation d'un wagon de terrassement du chemin de Londres à Bristol, versant par bout.

Fig. 3_1. Vue par bout.

Fig. 3_2. Coupe suivant AB, Fig. 3_3.

Fig. 3_3. Plan du châssis.

Fig. 4. Élévation d'un wagon de terrassement du chemin de Londres à Bristol, versant de côté.

Fig. 4_1. Vue par bout.

Fig. 4_2. Coupe suivant AB, Fig. 4_3.

Fig. 4_3. Plan du châssis.

Série J. — Planche N° 8.

Détails des ferrures des wagons de terrassement du chemin de fer de Londres à Bristol. (Échelle de 1/10.)

Fig. 1. Vue latérale de la porte du wagon de terrassement du chemin de Bristol, versant de côté, fig. 4. Pl. J_7.

Fig. 2. Élévation de la même porte.

Fig. 3. Coupe et projection de côté des ferrures de la porte du wagon de terrassement du chemin de Bristol, versant devant. Fig. 3, Pl. J 7.

Fig. 4. Élévation de la même porte.

Fig. 5. Coupe de la même porte, suivant une des pentures.

Fig. 6 et Fig. 6_1. Vue de face et de côté d'une roue du wagon de terrassement du chemin de Bristol avec son essieu et sa boîte à graisse.

O Lieux d'aisance pour les ouvriers.

J Jardin derrière la remise.

P Remise circulaire où l'on nettoie et répare les locomotives.

Q Cuves remplies d'eau.

R Portier.

R' Porte pour l'entrée et la sortie des ouvriers.

S Magasin.

T Halle à charbon.

U Quai pour le chargement des voitures.

V Dépôt de charbon et objets divers.

X Grand espace libre servant de chantier, sur lequel on a établi un fourneau pour réchauffer les bandages des roues et pour cercler les roues.

Les lignes ponctuées indiquent les treillages.

a a^1 a^2 Plan au niveau des salles d'attente.

a Salle d'attente de seconde classe, ayant vue sur la chaussée du Maine.

a^1 Salle d'attente de première classe, ayant vue sur le chemin de fer.

a^2 Salle d'attente pour les voyageurs des stations.

a^3 Escalier et palier par lesquels les voyageurs arrivent dans les salles d'attente.

a^4 Palier par lequel les voyageurs passent en sortant des salles d'attente, pour aller sur le trottoir.

a^5 Lieux d'aisance pour les voyageurs.

a^6 Grand escalier pour la sortie.

a^7 Portion de trottoir couvert par une marquise, comme l'indique l'élévation Fig. 6, sur laquelle les voyageurs de première classe peuvent circuler en attendant le départ du convoi.

b Escalier conduisant à la cour d'une maison voisine du débarcadère.

b^1 Escalier par lequel les bureaux de l'administration communiquent avec la gare.

c Trottoir de départ.

c^1 Trottoir d'arrivée.

Ces trottoirs sont en planches; ils sont portés sur des fermes, comme l'indique l'élévation Fig. 6.

d Voie de départ.

d^1 Voie d'arrivée.

Les jours de fête, pour éviter de changer les voitures de voie, on fait quelquefois partir les voyageurs de Paris du trottoir c^1, sur lequel ils arrivent aussi de Versailles. Le con-

voi passe au moyen du croisement k^1, sur la voie de départ.

d^2 Voie de service pour les locomotives.

d^3 Voie de remisage.

d^4 Voie pour le service de la remise des voitures.

d^5 Voie courbe d'un rayon de 125 mètres pour le service de la remise des locomotives.

d^6 Voie courbe pour le service de la remise des locomotives, et pour le chargement des voitures ou de certaines marchandises.

d^7 Voie pour le chariot établi sur le modèle Fig. 13 et 14, pl. G 2, pour le service de la remise des voitures.

e Heurtoir.

$f\,f^1\,f^2$ Plaques tournantes dans le système pl. E 1.

$f^3\,f^4$ Plaque tournante pour établir la communication entre la remise des voitures de la voie de départ. La plaque f^3 est dans le système anglais, fig. 1 et 2, pl. E 8.

$h\,h^1\,h^2$ Fosses pour le nettoyage des locomotives, etc.

Elles sont bordées de barrières afin de prévenir les accidents.

$i^1\,i^2$ Grues hydrauliques sur le modèle Fig. 1, pl. H 1.

Elles communiquent avec les réservoirs ou cuves Q par des conduits souterrains en fonte.

i^3 Petit appareil pour laver les voitures.

j j Ratelier sur lequel on place des sacs de coke pour charger le tender.

k Changement de voie pour faire passer les machines de la voie de service sur celle de départ, ou *vice versa*.

$k^1\,k^2$ Changements de voie pour ramener les convois de la voie d'arrivée sur celle de départ.

k^3 Changement de voie pour communiquer avec la voie d^6.

k^4 Changement de voie pour établir la communication entre la voie de service d^3 et la remise des locomotives.

l Remises couvertes avec voies pour les voitures de toute espèce.

l^1 Peinture.

l^2 Menuiserie.

l^3 Sellerie.

l^4 Montage.

l^5 Bureau.

m Chariot sur le modèle Fig. 13 et 14, pl. G 2.

n Bureau de l'ingénieur du matériel.

n^1 Bureau du comptable des ateliers et du chef d'atelier.

$n^2\,n^3$ Forges.

n^4 Machines, outils et ajusteurs.
n^5 Machine fixe.
n^6 Cabinet des outils.
n^7 Ferblantiers et chaudronniers.
n^8 Menuisiers, modeleurs.
n^9 Scieurs de long.
n^{10} Bureau du maître charpentier.
n^{11} Atelier et aire des charpentiers.
n^{12} Hangar couvert pour les roues de rechange.
n^{13} Cour et chantier.
n^{14} Cour et chantier.
p Plaque tournante placée au centre de la remise polygonale, et disposée comme l'indique la planche.
p^1 Bureau du comptable de la rotonde.
p^2 Cabinet du chef mécanicien.
s^1 Bureau du garde-magasin.
t Guérite de l'aiguilleur.
t^1 Guérite d'un portier faisant office de garde-barrière, pour la route qui traverse obliquement le chemin de fer à niveau, au sortir de la gare, comme l'indique la figure.

Fig. 2. Plan au niveau du rez-de-chaussée.
a Péristyle sur la chaussée du Maine.
a^1 Vestibule avec barrières pour guider les voyageurs.
a^2 Bureau pour la distribution des billets.
a^3 Escalier par lequel les voyageurs montent aux salles d'attente.
a^4 Petit escalier qui établit une communication entre le bureau de distribution des billets, et le bureau de l'administration à l'entresol.
a^5 et a^7 Passage que suivent les voyageurs descendant des omnibus pour se rendre à l'escalier des salles d'attente, après avoir fait contrôler leurs billets au bas de l'escalier a^7.
a^6 Calorifère.
a^8 Escalier de sortie pour les voyageurs.
a^9 Porte de sortie par la cour des omnibus.
a^{12} Porte de sortie sur la chaussée du Maine.
a^{10} Porte d'entrée de l'administration.
La loge du portier est placée à côté de cette porte, sous l'escalier des salles d'attente. Sa cuisine sous l'escalier de l'administration.
a^{11} Escalier conduisant au bureau de l'administration, à l'entresol.
a^{14} Bûcher.

a^{15} Bureau des bagages. On communique avec ce bureau par la cour des omnibus.

Fig. 3. Plan au niveau de l'entresol.

a Escalier conduisant à l'entresol.

a^{1} Antichambre et couloir conduisant au bureau.

a^{2} Salle pour la réunion du conseil et salon du directeur.

a^{3} Cabinet du directeur.

a^{4} Cabinet du secrétaire du conseil faisant fonctions de caissier.

a^{5} Bureau pour deux commis.

a^{6} Bureau pour deux commis.

a^{7} Escalier conduisant aux salles d'attente et passant sous le bureau a^{6}.

a^{8} Cabinet du commissaire de police. Le plancher de ce cabinet est un peu au-dessous du plancher de l'entresol, au niveau du palier de l'escalier.

a^{9} Archives.

a^{10} Archives.

a^{11} Cabinet du contrôleur placé sous l'escalier de sortie a^{12}.

a^{12} Escalier de sortie.

Petit escalier conduisant du bureau de l'administration à l'entresol au bureau de distribution des billets au rez-de-chaussée.

a^{14} Couloir conduisant des bureaux de l'administration à l'escalier de la gare a^{1}.

a^{15} Escalier conduisant de l'entresol à la gare.

a^{16} Urinoir.

a^{17} Lieux d'aisance de l'administration.

Fig. 4. Élévation du bâtiment des salles d'attente du côté de la chaussée du Maine.

Fig. 5. Coupe de ce bâtiment.

a Cour des omnibus.

a^{1} Trottoir couvert de la cour des omnibus.

a^{2} Vestibule au bas de l'escalier de sortie.

a^{3} Escalier des salles d'attente.

Entre a^{2} et a^{3} se trouve un vestibule et le bureau de distribution des billets.

a^{4} Salle du conseil.

a^{5} Cabinet du secrétaire du conseil.

a^{6} Bureau pour deux commis.

a^{7} Bureau pour deux commis.

a^{8} Loge de l'escalier des salles d'attente.

a^{9} Cabinet du commissaire de police.

a^{10} Salle d'attente de seconde classe.

Fig. 6. Élévation du bâtiment des salles d'attente du côté des trottoirs, et coupe transversale des trottoirs.

Fig. 7. Élévation d'une partie de la remise L, Fig. 1.

Fig. 8. Élévation de la remise polygonale des locomotives dite rotonde.

Fig. 9, Fig. 9_1, Fig. 9_2 et Fig. 9_3. Détails de la charpente de la rotonde.

Fig. 10. Plan général du débarcadère et de la gare du chemin de Versailles (rive gauche), à Versailles.

A Avenue de la mairie.

B Grille fixe.

B^1 Grilles mobiles ou portes.

C Cour.

D Bâtiment des salles d'attente, bureau de distribution des billets, etc.

E Jardin.

R Cuves.

M Latrines.

H Bâtiment pour l'octroi, etc.

K Petite forge pour réparations.

I Cour pour le service des marchandises.

T Café.

L Jardins le long de la gare.

d Vestibule avec barrière pour contenir et guider les voyageurs qui arrivent de la cour C par un escalier placé entre d^1 et d^2.

d^1 Bureau des bagages.

d^2 Marchand de comestibles.

d^3 et d^4 Bureau pour la distribution des billets.

d^5 Portion de la salle d'attente destinée, au moyen d'une barrière, aux voyageurs de première classe.

d^6 Autre portion destinée aux voyageurs des stations.

d^7 Troisième portion destinée aux voyageurs de seconde classe.

Les voyageurs sortent par plusieurs portes sur le trottoir *e*.

e e e Trottoir de départ.

e^1 e^1 Trottoir d'arrivée.

$f f^1 f^2 f^3 f^4$ Plaques tournantes dans le système pl. E_1.

g Voie de départ.

g^1 Voie d'arrivée.

g^2 Voie de service pour les locomotives, avec fosse et grue hydraulique k.

p p^1 p^2 Changements de voie pour établir la communication entre la voie g^2 et les voies g^3 g^4 g^1 et g.

p^3 p^4 p^5 p^6 Changements de voie pour établir la communication entre la voie g^1 d'arrivée et celle g de départ.

h^1 Bureau des employés de l'octroi.

h^2 Passage pour les voyageurs qui arrivent à Versailles.

h^3 Commissaire de police.

h^4 Chef de gare.

Fig. 11. Élévation latérale du bâtiment de la salle d'attente.

Fig. 12. Coupe longitudinale de ce bâtiment.

Fig. 13. Élévation du côté de l'avenue de la mairie.

Fig. 14. Coupe transversale du bâtiment des salles d'attente et de la gare.

Série K. — Planche N° 5.

Gares extrêmes du chemin de Dublin à Kingstown, et de Leeds à Selby.

(Échelle de 0,001 pour mètre = 1/1000 pour les ensemble et de 0,002 = 1/500 pour les élévations et les détails.)

Fig. 1. Plan général de la gare du chemin de Dublin à Kingstown.

Cette gare pénètre dans l'intérieur de la ville à 6 mètres au-dessus du sol, et traverse les rues sur des ponts à une seule arche, quand la largeur est peu considérable, et sur des ponts à trois arches, lorsque ces rues sont très-larges.

A Plan du rez de-chaussée du bâtiment des bureaux et salles d'attente.

Les voyageurs entrent dans le vestibule a^1 a^2 par deux portes: l'une de ces portes est destinée aux voyageurs de première classe, l'autre aux voyageurs de deuxième classe. Il existe également deux bureaux, un pour les voyageurs de chaque classe.

Les escaliers placés vis-à-vis les lettres a^1 et a^2 servent

aux voyageurs de chacune des deux catégories, qui restent ainsi séparées. Ils montent par ces escaliers dans les salles d'attente, placées au premier étage, au niveau du chemin.

Les bagages sont déposés dans la salle a^3, et montés de cette salle au niveau du chemin de fer, par le petit escalier indiqué dans le fond.

Les voyageurs restent encore séparés sur les trottoirs, ceux de première classe circulent sur le trottoir D, D, séparés, par une balustrade indiquée en ligne double sur la figure, des voyageurs de seconde classe, qui circulent sur le trottoir H.

Les trottoirs, dont le niveau est à 1^m ou 0^{m}80 au-dessus des rails, sont dallés et s'appuient sur un remblai sur lequel on a établi une couche de béton ou de maçonnerie grossière avec chaux hydraulique. Des balustrades, du côté des voies sur lesquelles doivent passer les voyageurs, interceptent toute communication.

La voie qui longe les trottoirs H, D est celle de départ.

La voie contiguë longeant le trottoir F est la voie d'arrivée. Les deux autres sont des voies de service.

Les voyageurs arrivant passent sur les ponts-levis p et p^1 pour se rendre sur le quai E, à l'extrémité duquel se trouve l'escalier de sortie. Ceux qui veulent prendre les voitures se rendent sur la rampe B. Les ponts-levis sont inclinés sur la voie qu'ils recouvrent et où se fait le service des machines. comme cela est indiqué Fig. 1 . Ils sont disposés de telle façon qu'on les retire facilement dès que le train est complétement déchargé et que la foule s'est écoulée. Alors commence le service des machines et du train. A son arrivée en tête du convoi la machine est dételée; elle passe sur la plaque tournante située à l'extrémité de la voie d'arrivée, elle est dirigée alors sur la voie de circulation des machines jusqu'à la grue hydraulique qui est G, et au magasin de coke, qui est en H, et derrière lequel se trouve un réservoir d'eau. Là elle prend son approvisionnement d'eau et de coke, et repasse ensuite par les croisements jusqu'à la voie d'arrivée, où elle reprend le train. On dirige ensuite celle-ci sur la voie de départ, en passant sur les aiguilles, et le convoi se trouve convenablement placé pour le départ. Il se présente cependant une difficulté, c'est que les diligences qui contiennent les premières places se trouvent près des trottoirs de places inférieures, et réciproquement.

Fig. 1_1. Façade du bâtiment des salles d'attente sur *Westland-Row*.

Fig. 1_2. Coupe transversale suivant X Y, Fig. 1.

Fig. 1_3. Coupe longitudinale de ce bâtiment.
a Vestibule.
a^1 Bureau des bagages.
a^2 et a^3 Salles d'attente.
a^4 et a^5 Portion de gare couverte.

Fig. 1_4. Coupe transversale des trottoirs suivant T Z.

Fig. 1_5. Coupe transversale des trottoirs suivant U V.

Fig. 2. Plan général de la gare du chemin de Leeds à Selby, à Leeds.
A Bâtiment contenant le bureau.
B Magasins.
C Cour où l'on dépose une partie des marchandises qui doivent partir pour Leeds.
E Hangar où l'on dépose une autre partie de ces marchandises.
D Rampe conduisant de la cour au hangar.
F Bureau.
V Voie de départ pour les marchandises.
V^1 Voie d'arrivée.
V^2 Voie pour le départ des voyageurs.
V^3 Voie pour l'arrivée des voyageurs.
Il n'y a pas de trottoirs.
Ces voies sont couvertes comme l'indiquent les Fig. 2_2 et 2_3.
H Voie servant à établir la communication entre la voie V^3 et le magasin B.
K Cour dont le sol est à 4 mètres au-dessous du niveau des rails.
Les marchandises, au moment de leur arrivée, sont déposées dans cette cour ou dans le magasin B. Des grues servent à enlever les marchandises de la cour ou du magasin pour les placer sur les voitures qui les emmènent.
L et L′ Voies pour l'arrivage du charbon.
Ces voies L et L′ sont portées sur des murs transversaux de 4 mètres de hauteur, ainsi que l'indiquent les Fig. 2 et 2_3. Les wagons à charbon du même genre que ceux représentés Fig. 1, Pl. 3, série G, se vident au moyen d'une trappe placée en dessous dans vingt-quatre compartiments

entre ces murs ou dans des tombereaux. Ces sortes de petits magasins appartiennent aux principaux marchands de Leeds.

I Voie pour le transport de la chaux.

Le service de ces wagons se fait comme celui du charbon de terre. La chaux tombe également dans des compartiments, mais la voie est couverte tandis que les voies L et L' ne le sont pas.

N Ateliers pour la réparation des locomotives et des voitures.

n Forges et ajusteurs.

n^1 et n^2 Montage de machines.

n^3 Atelier pour les réparations aux diligences.

n^4 Atelier de peinture.

n^5 Tour et une forge double.

n^6 Machine fixe et réservoir.

Au premier étage au-dessus de n^6 sont des bureaux et magasins.

O Petite remise auxiliaire.

P Pont biais à colonnes.

Fig. 2_1. Plan du rez-de-chaussée du bâtiment qui contient les bureaux sur une échelle double.

a Bureau pour la distribution des billets aux voyageurs.

a^1 et a^2 Bureau d'inscription pour les marchandises.

a^3 et a^4 Escalier conduisant au premier étage, placé au niveau du chemin. Il n'y a pas de salles d'attente, les voyageurs qui attendent le départ du convoi se tiennent sous le péristyle ou sous le grand hangar.

a^5 Dépendance.

Fig. 2_2. Coupe transversale suivant T Z, Fig. 2, et élévation du bâtiment du magasin.

Fig. 2_3. Coupe transversale suivant X Y, Fig. 2, et élévation du bâtiment du magasin.

Fig. 3. Plan général de la gare du chemin de Leeds à Selby, à Selby.

V et V^1 Voies pour l'arrivée des wagons de marchandises.

V^2 Voie pour l'arrivée des voyageurs.

En H les wagons de marchandises se séparent des wagons de voyageurs. Les premiers suivent la voie V ou celle v^1, et les seconds suivent la voie V^2.

Les voyageurs descendent en V^2 sous le grand hangar qui couvre toutes les voies.

Les marchandises sont déchargées en partie sous le hangar et en partie à l'extrémité des voies V et V' dans des bateaux.

P Embarcadère des marchandises représenté Fig. 3,

Les wagons de chaux et de charbon se séparent du train en K pour passer sur les voies V^8 et V^9 où ils se déchargent dans des fosses couvertes en D, ou dans des bateaux sur un embarcadère placé à l'extrémité de ces voies V^8 et V^9.

Les voies V^3, V^4, V^5 et V^6 sont les voies de départ et de remisage.

On prépare les convois de voyageurs sur la voie V^3 et ceux de marchandises sur les voies V^5 et V^6, ou sur la voie V^6 seulement, celle V^5 restant alors affectée au service des machines, et on réunit les wagons de marchandises à ceux de voyageurs après le changement de voies.

La voie V^7 établit une communication directe entre la voie V^8 et celle V^6.

E et E' sont des réservoirs pour l'alimentation des machines.

F Bureau d'un surveillant.

A Bâtiment pour le bureau de distribution des billets et le logement des employés.

Série K. — Planche N° 6.

Stations intermédiaires de deuxième et troisième classe du chemin de fer de Strasbourg à Bâle.

(Echelles de 0,001 pour mètre = 1/000 pour les ensembles et de 0,002 = 1/500 pour les détails.)

Fig. 1. Plan d'ensemble de la station de Rouffach.

A Vestibule.

B Salle d'attente.

C Bureau de distribution des billets.

D Bureau du conducteur de la voie.

E Magasin pour les bagages et articles de messagerie.

F F' Trottoirs d'embarquement et de débarquement.

G G Lieux d'aisances.

H H Grue hydraulique.

I Bâtiment de la pompe, magasin pour les outils de la voie.

K Hangar pour les marchandises.

L, M, N. Voie d'évitement employée à remiser les wa-

gons chargés que l'on doit attacher aux convois et les wagons vides.

P, P, P. Terrain appartenant à la station.

Fig. 2. Élévation sur le chemin de fer du bâtiment de la station de Rouffach.

Fig. 3. Élévation latérale de la même station.

Fig. 4. Coupe transversale.

Fig. 5. Plan du rez-de-chaussée indiqué sur le plan d'ensemble.

Fig. 6. Plan du premier étage, contenant le logement du receveur de la station.

Fig. 7. Plan du bâtiment de la pompe.

Fig. 8. Plan d'ensemble de la station d'Eguisheim.

Fig. 9. Élévation latérale.

Fig. 10. Élévation sur le chemin de fer.

Fig. 11. Coupe transversale.

Fig 12. Plan du rez-de-chaussée.
A Salle d'attente.
B Bureau du receveur.
C Magasin.

Fig. 13. Plan du premier étage, contenant le logement du receveur.

Fig. 14. Plan d'ensemble de la station de Merxheim.
A. Bâtiment de la station au pied d'un remblai.
B B Escaliers pour arriver aux trottoirs.
C C′ Trottoirs d'embarquement et débarquement.

Fig. 15. Coupe transversale.

Fig. 16. Élévation latérale.

Fig. 17. Élévation sur le chemin de fer.

Fig. 18. Plan du rez-de-chaussée.
A Salle d'attente.
B Bureau.
C Magasin.

Fig. 19. Plan du premier étage, servant de logement au receveur.

Série K. — Planche N° 7.

Stations intermédiaires de première et de seconde classes de divers chemins anglais.

(Echelles de 0,001 pour les ensembles et de 0,002 pour les détails.)

Fig. 1. Plan général de la station, en remblai, de Watford (1re classe), sur le chemin de Londres à Birmingham.
A Cour pour les voitures et omnibus amenant les voyageurs.
B Bâtiment des bureaux et salles d'attente, avec cour intérieure, représenté sur une plus grande échelle Fig. 1_2.
C Trottoir de départ.
C' Trottoir d'arrivée.

Fig. 1_1. Elévation du bâtiment des salles d'attente, du côté du chemin.

Fig. 1_2. Plan du bâtiment des salles d'attente.
A Cour.
B Bureau et salle d'attente.
C Cour intérieure.
D Latrines.
E Escalier d'entrée.
G Escalier de sortie.
H Logement d'un garde.
I Magasin de charbon.
K Puits et pompe.
L Machine à vapeur.
M Magasin de coke.
N Cour des machinistes.
O Grue hydraulique.

Fig. 2. Plan général de la station, en déblai, de Tring (1re classe), sur le chemin de Londres à Birmingham.
A Salles d'attente et dépendances. (Voir la légende de la Fig. 2_2.)
B Embarcadère pour les voitures.
C Remise.

Fig. 2_1. Elévation sur le chemin des bâtiments A.

Fig. 2_2. Plan de ces bâtiments.
A Bureau de distribution des billets et petite salle d'attente.

B Bâtiment du réservoir.
C Cour intérieure.
D Bâtiment couvert en tôle, contenant une salle d'attente.
H Grue hydraulique.
E Escalier de départ.
L Escalier d'arrivée.
F Trottoir de départ.

Fig. 3. Plan général de la station, en déblai, de Coventry (1re classe), sur le chemin de Londres à Birmingham.

A Bâtiment des salles d'attente et dépendances.
B, C, O Machine à vapeur, réservoir et remise.
B Plan du rez-de-chaussée. Le plan du premier étage est semblable.

Au rez-de-chaussée, bureau et chambre.

Au premier, au-dessus du bureau B, machine à vapeur fixe, et au-dessus de la machine un réservoir en tôle. Au premier étage, en C, second bureau et logement du chauffeur.

O Remise pour diligences.
P, P Grues hydrauliques.

Sous le bâtiment se trouvent des caves où le coke est emmagasiné.

Fig. 3_1. Élévation sur le chemin du bâtiment A, Fig. 3.

Fig. 3_2. Élévation sur le chemin des bâtiments B, C, O.

Fig. 3_3. Plan du bâtiment A.

A Couloir.
B Salle d'attente.
C Vestibule du bureau de distribution des billets.
D Bureau de distribution des billets.

Les voyageurs entrent du couloir A dans le vestibule C, pour prendre leurs billets, en passant devant le bureau D, et passent ensuite dans la salle d'attente B.

E Couloir.
F Tambour formant antichambre.
L Latrines pour les hommes.
K Latrines pour les dames.
G Cour intérieure.
H Escalier de départ.
P Escalier d'arrivée.

Fig. 4. Plan général de la station (de 1re classe) de Wolverhampton, sur le chemin de Birmingham à Liverpool (Grand Junction).

Cette station diffère des précédentes en ce qu'elle est disposée pour recevoir des marchandises.

A Bâtiment de la salle d'attente. (Voir la légende de la Fig. 43.)

B, C Hangars pour le remisage des voitures et des marchandises.

B Partie pour le remisage des marchandises.

C Partie pour le remisage des voitures.

Les voies V et V′ sont placées dans des fosses à une profondeur d'environ 1 mètre au-dessous du sol de la cour D, en sorte que les plates-formes des wagons à marchandises se trouvant au même niveau, le chargement et le déchargement s'opèrent facilement.

Entre les deux voies V et V′, est un trottoir dont le niveau est le même que celui de la cour.

D Cour destinée principalement au chargement et au déchargement des marchandises.

E Trottoir de départ.

F Trottoir d'arrivée.

Fig. 41. Coupe transversale suivant X Y, Fig. 4, et élévation du bâtiment A.

Fig. 42. Élévation sur le chemin du bâtiment.

Fig. 43. Plan du bâtiment A, Fig. 4.

A Bureau de distribution des billets.

B Salle d'attente.

C Salon pour les dames.

D Magasin à charbon.

E Latrines.

Fig. 5. Plan général d'une petite station du chemin de Londres à Southampton.

Le bâtiment ne contient que deux pièces : un bureau pour la distribution des billets et une petite salle d'attente ; à côté se trouvent les latrines.

Fig. 6. Plan général de la station de Newton sur le chemin de Liverpool à Manchester.

A Bureau et salle d'attente pour les voyageurs allant à Liverpool.

B Bureau et salle d'attente pour les voyageurs allant à Manchester.

C Remise de diligences.

Fig. 61. Élévation du bâtiment A, du côté du chemin.

Le bâtiment B est semblable.

Fig. 6_2. Plan. A. Bureau de distribution des billets.
B Petite salle d'attente.

Fig. 7. Plan général de la station en remblai de Ditton-Marsh sur le chemin de Londres à Southampton.
A Bureau de distribution des billets.
B Salle d'attente.
C Cour de stationnement des omnibus et voitures particulières.
D Trottoir de départ.
D' Trottoir d'arrivée.
E Rampe pour les voyageurs.
F Rampe pour les voitures.
H Lieu de chargement des voitures sur les wagons.

Fig. 7_1. Elévation du bâtiment A B, Fig. 7, du côté du chemin.

Fig. 8. Plan général de la station de Woking, sur le chemin de Londres à Southampton.
A Bureau pour la distribution des billets.
B Salle d'attente.
C et D Latrines.
G Remise pour des voitures.
H Remise pour une machine.

SÉRIE K. — PLANCHE N°s 8 ET 9.

Gares extrêmes du chemin de fer de Londres à Birmingham.

(Échelles de 0,001 pour mètre = 1/1000 et de 0,002 = 1/500 pour les élévations.)

Fig. 1. Plan géneral de la station à Londres (*Euston-Square*).

Les fiacres et équipages particuliers qui amènent les voyageurs, entrent par le grand portique grec P, les déposent sous le péristyle Q, vont tourner dans la partie la plus large de la cour au-delà des bâtiments, et s'en vont par le portique d'entrée P. C'est par le même portique que les piétons arrivent.

Les voyageurs de première classe entrent dans le bureau A par la porte de gauche, et après avoir pris leurs billets, traversent le corridor E, pour se rendre dans la salle d'attente C.

Ceux de deuxième classe entrent dans le bureau par

l'autre porte et passent, après avoir pris leurs billets, dans la salle d'attente B.

Aux extrémités du bâtiment sont placés des urinoirs.

En été les voyageurs attendent le départ des convois, sur le trottoir de départ J.

D et E sont des corridors qui établissent la communication entre le portique et le trottoir de départ. Des escaliers placés dans ces corridors conduisent à un second étage où se trouvent les bureaux de l'administration.

Les voyageurs apportent avec eux dans les salles d'attente le bagage léger.

Les équipages particuliers à transporter sur le chemin de fer, les chevaux et les bagages lourds, entrent par la porte P′. Ils sont enregistrés dans les bureaux K et L, et attendent le départ dans la cour de chargement R. On les charge sur les wagons au moyen des plaques tournantes.

J est le trottoir de départ, J′ celui d'arrivée. Les voitures ou omnibus qui servent aux voyageurs arrivant, stationnent dans la cour H′ ; elles entrent et sortent par la porte P‴.

V′ et V″ sont des voies de remisage. On fait passer les voitures d'une de ces voies sur l'autre au moyen de plaques tournantes.

Les voies sont couvertes par un comble en fer, comme l'indiquent les Fig. 3 et 4.

N grande remise à deux étages pour les voitures hors de service, ou pour les voitures neuves en réserve.

On a représenté sur le dessin deux bâtiments de salles d'attente bien qu'en réalité il n'en ait été construit qu'un seul.

La station avait été disposée pour recevoir le second, parce que dans l'origine le chemin de Bristol devait partir du même point que celui de Birmingham.

Les machines locomotives n'entrent point dans cette station, qui se trouve au pied d'un plan incliné de 3,000 mètres de longueur. Au haut de ce plan incliné se trouvent le grand dépôt des marchandises de la compagnie, les deux machines fixes qui desservent le plan, les ateliers de réparations et les remises des machines locomotives, des voitures et wagons de marchandises.

Fig. 2. Élévation du grand portique des bâtiments, et des portes placées à droite et à gauche.

Fig. 3. Vue par bout du bâtiment des salles d'attente, du péristyle placé devant et des combles qui couvrent les trottoirs.

Fig. 4. Coupe en travers de ce bâtiment, du péristyle, des combles et des trottoirs.

Fig. 5. Elévation du bâtiment des salles d'attente du côté de la cour de départ.

Fig. 6. Coupe longitudinale et élévation du bâtiment N, Fig. 1.

Fig. 7. Plan général de la station de Birmingham.

L'irrégularité du terrain n'a pas permis de disposer cette station symétriquement comme celle de Londres; cependant le service des voyageurs s'y fait d'une manière tout à fait analogue.

Les piétons aussi bien que les voitures entrent par la porte A ; elles tournent en B et sortent en A.

C est le bureau de distribution des billets.

D est la salle de première classe.

F celle de deuxième classe.

E le salon des dames.

G est le trottoir de départ ; G' celui d'arrivée.

Les bagages lourds sont apportés par la porte H, passent devant les bureaux I et se chargent dans la cour K sur les plaques tournantes.

V Voie de départ, V^5 voie d'arrivée, V' V'' V''' et V^4 voies de remisage.

Le nombre des voies de remisage est ici plus grand que dans la station de Londres, parce que la remise est plus petite.

U Cour d'arrivée.

La manœuvre dans la gare est la même qu'à la station de Londres.

Des combles en fer, à plus grande portée que ceux de Londres, couvrent les voies de stationnement et les trottoirs, sur une longueur de 76 mètres.

Comme les machines locomotives entrent dans cette station qui se trouve au niveau du sol, les ateliers de réparation et de remisage ont été placés en R dans le voisinage.

Les locomotives entrent dans la rotonde R par les voies V^6 et V^7, et au moyen de la plaque tournante placée au milieu, sont transportées sur l'une quelconque des voies qui y aboutissent.

S et S' forges, et T et T' cheminées des deux machines fixes qui se trouvent dans un souterrain. Ces machines élèvent, au moyen de pompes, l'eau du canal dans un ré-

servoir qui se trouve au-dessus des forges, et qui approvisionne d'eau les tenders.

K et K' Magasins à coke. La machine locomotive nettoyée, graissée et réparée, s'approvisionne de coke et d'eau, et se rend par la voie V^6 en tête du convoi.

C'est en *a* que les wagons de marchandises se séparent du convoi des voyageurs pour entrer dans la gare des marchandises en *b c*. Ils croisent une rue que l'on voulait d'abord passer au moyen d'un pont, et que l'on traverse par un simple passage de niveau, et se rendent, au moyen des plaques tournantes, sous de grands hangars en *c c c c*.

d est un bâtiment contenant les bureaux appartenant au service des marchandises. Un magnifique hôtel, à l'entrée de la station, contient au rez-de-chaussée les bureaux des bagages des voyageurs, et dans ses étages supérieurs les logements du directeur et d'autres employés.

Fig. 8. Élévation du bâtiment I Fig. 7 sur la rue.

Fig. 9. Vue de face de la rotonde.

Fig. 9_1. Vue de côté.

Fig. 9_2. Coupe transversale.

Fig. 9_3. Coupe longitudinale montrant la disposition des caves et des fondations.

Série K. — Planche N° 10.

Gare du chemin de fer de Strasbourg à Bâle, à Saint-Louis.

(Échelles de 0,001 pour mètre = 1/1000 pour l'ensemble et de 0,002 pour les élévations et les détails.)

Fig. 1. Plan général de la gare de Saint-Louis.

A Maison du concierge-garde.

A' Corps de garde des douanes.

B Bâtiment des bureaux et salles d'attente.

B' Hangars et trottoirs pour l'arrivée et le départ des voyageurs.

C Hangars des marchandises en chargement.

C' Hangars pour les marchandises en déchargement.

D Remises des locomotives et ateliers de réparation.

E E Magasins avec bureau.

F Bâtiment pour magasin à coke. Réservoir d'eau.

G G G Plates-formes pour le chargement et le déchargement des voitures.

Fig. 7. Plan du hangar pour le service des marchandises. Les marchandises sont amenées ou emmenées par la route R. Elles sont chargées ou déposées sur les trottoirs du hangar. (Voir la coupe Fig. 11.)

Fig. 8. Plan de la charpente de ce hangar.

Fig. 9. Vue par bout.

Fig. 10. Coupe transversale.

Fig. 11. Élévation latérale du côté de la rue, et coupe longitudinale.

Fig. 12. Plan de la loge du portier.

Fig. 13. Vue par bout.

Fig. 14. Coupe transversale.

Fig. 15. Élévation latérale.

Fig. 16. Coupe longitudinale.

Fig. 17. Plan de l'urinoir O.

Fig. 18. Élévation latérale.

Fig. 19. Vue par bout.

Fig. 20. Plan du pont à bascule P.

Fig. 21. Plan au niveau des fondations.

Fig. 22. Coupe transversale.

Fig. 23. Élévation.

Fig. 24. Plan du bâtiment du réservoir et de la machine à vapeur fixe.

Fig. 25. Coupe longitudinale de ce bâtiment.

Fig. 26. Élévation latérale sur une face.

Fig. 27. Élévation latérale sur l'autre face.

Fig. 28. Élévation d'une des extrémités.

Fig. 29. Élévation de l'autre extrémité.

Fig. 30. Coupe transversale suivant A B Fig. 24.

Fig. 31. Coupe transversale suivant C D.

Fig. 32. Coupe transversale des ateliers pour petites réparations G et H Fig. 1.

SÉRIE K. — PLANCHE Nos 13, 14, 15.

Gare de Vienne du chemin de Vienne à Raab, Autriche.

(Échelles de 0,001 = 1/1000 pour les plans d'ensemble, et de 0,002 = 1/500 pour les élévations et les détails.)

La gare du chemin de Vienne à Raab, représentée sur cette planche, couvre un espace de terrain triangulaire d'environ 32,000 toises quarrées (21,000 mètres quarrés).

Le triangle est isocèle; les deux côtés égaux se rencontrent sous un angle presque droit, vers la ville de Vienne.

Deux branches du chemin de Vienne à Raab se dirigent suivant ces côtés, l'une allant à Presbourg, celle de droite, l'autre à Neustadt, celle de gauche. Aux extrémités de chacune de ces branches sont indiqués des bâtiments semblables servant d'embarcadères.

L'un de ces embarcadères, celui du chemin de Neustadt, est le seul construit aujourd'hui.

Les deux branches du chemin de Vienne à Raab, celle de Presbourg et celle de Neustadt, sont réunies ainsi qu'on le voit par une ligne auxiliaire.

A est le plan de l'embarcadère de la branche Neustadt au niveau du rez-de-chaussée; il comprend non-seulement le bâtiment des salles d'attente, mais la totalité de la halle couverte.

B est le plan au niveau du premier étage de l'embarcadère de la branche de Presbourg, y compris également la halle couverte.

L'espace *a a*, compris entre les façades des deux bâtiments contenant les salles d'attente, forme comme une vaste place dans laquelle arrivent et stationnent les voitures qui amènent les voyageurs.

C bâtiment à trois étages contenant un restaurant au rez-de-chaussée, et aux étages supérieurs le bureau de l'administration, ceux des ingénieurs ou architectes, et une grande salle pour les assemblées générales.

La façade de ce bâtiment tournée du côté de Vienne, a une vue magnifique sur la ville.

D E F G et H grands ateliers de réparations pour les locomotives et remises de wagons.

I et J remises projetées.

L M K logements des gardes.

D'un bâtiment O dans lequel est placé le réservoir proprement dit.

N et P sont des remises pour des locomotives. On a dans ce dernier bâtiment établi un petit atelier de réparation.

Enfin le bâtiment Q contient, outre le bureau de l'administration, un logement pour le chef des machines.

Tous les bâtiments de la gare représentés Pl. K 13, 14, 15 étant construits sur un remblai de 7 à 50 mètres au-dessus du niveau moyen du Danube, ce n'est pas sans de grandes difficultés qu'on est parvenu à se procurer la quantité d'eau nécessaire au service des machines locomotives et des ateliers. Cette masse considérable de liquide est élevée par les deux machines à vapeur des ateliers dans le réservoir placé sur le toit, et se rend par un aqueduc dans le réservoir en O. L'eau de ce réservoir est chauffée en hiver par deux chaudières.

Quelquefois, en été, l'atelier de réparation absorbe une partie de l'eau nécessaire aux réservoirs O. Un puits a été percé pour fournir le supplément indispensable. L'eau de ce puits est élevée par une machine locomotive de réserve. Les roues de cette locomotive tournent alors sans avancer sur deux galets fixes qui remplacent les rails, comme au chemin de Southampton.

Les remises des voitures sont construites en pierre de taille. Des fosses de 0^m71 de profondeur revêtues en briques ont été établies entre les rails pour faciliter la visite du matériel.

La voie V est la voie de départ ; la voie V′ celle d'arrivée.

Il est rare que les voyageurs montent ou descendent sous la halle. Les convois s'arrêtent ordinairement à l'entrée, en sorte que celle-ci sert plus particulièrement aux manœuvres.

Les voies V″ et V‴ sont des voies de remisage et de chargement ou déchargement.

Les voies V^4 et V^5 sont destinées au service des marchandises ; elles sont de niveau jusqu'à la barrière X et de cette barrière jusqu'au bâtiment R elles montent sous une inclinaison de 1/27 à 1/30.

La voie V^6 dessert les ateliers ; celles V^7 V^8 et V^9 devant réunir le chemin de Presbourg à Neustadt n'étant posées que sur une partie de leur longueur, ont servi jusqu'ici pour des voies de remisage.

Les voies V^{10} V^{11} et V^{12} et celles avec lesquelles elles

communiquent par des plaques tournantes desservent les bâtiments N O P Q.

La machine locomotive de réserve stationne ordinairement sur la voie V[12].

Enfin les wagons pour le transport des terres sont placés sur un dernier embranchement V[13].

Fig. 2. Élévation sur la rue des Halles A et B.

Fig. 3. Coupe en travers d'une de ces halles, avec projection du bâtiment des salles d'attente.

Fig. 4. Vue par bout du bâtiment des salles d'attente du côté de la place.

Fig. 5. Vue par bout postérieur d'une salle, avec coupe du remblai sur lequel la voie est posée.

Fig. 6. Coupe en travers sur une grande échelle du comble en fer et bois qui couvre les halles.

Fig. 6_1, Fig. 6_2, Fig. 6_3, Fig, 6_4 et Fig. 6_5. Détails de ce comble.

Fig. 7. Élévation du côté de la place *a* du bâtiment de l'administration C Fig. 1.

Fig. 8. Coupe du même bâtiment suivant T Z.

Fig. 9. Élévation du bâtiment des ateliers sur une face parallèle à X Y, Fig. 1.

Fig. 10. Coupe du même bâtiment suivant X Y.

Fig. 11. Élévation du bâtiment de la chaudronnerie E, Fig. 1.

Fig. 12. Coupe du même bâtiment.

Fig. 13. Coupe en long du bâtiment de la fonderie F, Fig. 1.

Fig. 14. Coupe en travers du même bâtiment.

Fig. 15. Élévation du bâtiment de la remise des voitures H ou G sur une face parallèle à X Y.

Fig. 16. Coupe en travers du même bâtiment.

Fig. 17. Coupe en travers sur une grande échelle du bâtiment O (remise des locomotives et réservoir.)

Fig. 18. Coupe en travers du bâtiment N.

Fig. 19. Coupe en travers du bâtiment P.

Fig. 20. Élévation du côté de la voie du bâtiment d'administration Q.

Fig. 21. Vue par bout du même bâtiment.

Série K. — Planche Nos 16 et 17.

Station d'Etampes, chemin de fer d'Orléans.

(Échelles de 1/1000 et de 1/500e).

Fig. 1. Plan général des voies de passage et de service et des bâtiments affectés au service de cette station.

Premier bâtiment ou des voyageurs.

A vestibule d'entrée.

B bureau de distribution des billets.

C C C′ C′ salles d'attente d'Orléans et de Paris.

D bureau pour l'enregistrement des bagages.

E E′ lieux d'aisances pour les voyageurs.

Deuxième bâtiment, vis-à-vis.

F restaurant. Le temps d'arrêt des convois à cette station étant toujours au moins de dix minutes, les voyageurs y descendent et peuvent y faire une collation qui consiste à peu près en gâteaux et rafraîchissements dressés à l'avance sur un grand buffet d'environ une dizaine de mètres de longueur.

G cabinet du chef de gare.

H cabinet du commissaire de police.

Troisième bâtiment ou des vagons.

I remise pour douze wagons. Elle en peut facilement recevoir dix-huit.

Quatrième bâtiment ou des locomotives.

K rotonde pour remiser 16 locomotives et tenders avec fosses de chacune 8 mètres de longueur. Elle est couverte en ardoises et est éclairée en bas par une grande baie vitrée vis-à-vis chaque voie, puis par les grands châssis vitrés sur la toiture, et enfin par la lanterne du haut.

K′ entrée principale.

L cette partie seule de la rotonde est surmontée d'un étage, et sert de logement au mécanicien en chef et à des ouvriers employés aux réparations. A cette gare ainsi qu'à celle d'Orléans on ne fait que les petites réparations ; toutes les autres importantes sont faites aux ateliers principaux de Paris, où sont établis de grands et magnifiques ateliers.

M au premier étage c'est-à-dire à 5,00 au-dessus du sol, est un réservoir d'eau de 40 mètres cubes de capacité ; au-dessous est un puits de 1,50 de diamètre qui l'alimente.

Cinquième bâtiment ou des marchandises.

N entrepôt des marchandises.

O partie pavée pour le service du roulage.
P trottoir élevé pour le dépôt des marchandises.
P′ P″ même trottoir qui se prolonge à découvert de chaque côté du bâtiment.
Q embarcadère des chaises de poste.
R voies de service.
S voie de Paris à Orléans.
T voie d'Orléans à Paris.
U sortie des voyageurs qui s'arrêtent à cette station. Dehors stationnent des omnibus pour différents endroits des environs.

Fig. 2_1 et Fig. 2_2. Élévations de face et de côté de la rotonde.

Fig. 2_3. Coupe par l'axe d'une voie, ou élévation d'une ferme.

Fig. 2_4. Coupe par l'axe du puits du bâtiment à étage.

Fig. 2_5. Coupe et élévation d'une des fermes de l'avant-corps.

Fig. 2_6. Plan des logements et réservoir à 1/500.

Fig. 2_7. Plans de la toiture.

Fig. 2_8. Plan du grillage et pilotis sur lesquels reposent les fondations.

Fig. 2_9. Différentes coupes des pilotis faites sur le plan précédent

Fig. 3_1. Vue par bout de la remise des wagons.

Fig. 3_2. Élévation de face.

Fig. 3_3. Coupe transversale par l'axe d'une des baies de croisées.

Fig. 3_4. Partie de coupe par l'axe longitudinal.

Fig. 4_1. Élévation du bâtiment des salles d'attente sur la place publique.

Fig. 4_2. — Id. — du côté des voies.

Fig. 4_3. Élévation par bout prise du côté de la sortie des voyageurs.

Fig. 4_4. Deux demi-coupes par l'axe longitudinal : l'une à droite regardant la place et l'autre à gauche regardant les voies.

Fig. 4_5. Coupe transversale.

Fig. 5_1. Élévation de face du restaurant vis-à-vis les salles d'attente. A cet endroit on traverse la voie par un passage à niveau, non couvert et planchéié, de 4 mètres de largeur.

Fig. 5_2. Élévation par bout.

Fig. 5_3. Coupe transversale.

Fig. 6_1. Partie d'élévation de l'entrepôt des marchandises du côté extérieur aux voies. Ce bâtiment a trois travées, chacune d'elles a un toit particulier, ce qui fait que celui-ci et tous les autres semblables de la ligne d'Orléans ont autant de toits que de travées et les pignons forment alors façades.

Fig. 6_2. Élévation latérale.

Fig. 6_3. Coupe longitudinale du bâtiment.

Fig. 6_4 Coupe par l'axe longitudinal d'une travée.

Ordre du service des machines dans la gare d'Étampes.

Le convoi des voyageurs allant de Paris à Orléans suivra la voie 2-3-8-22, et s'arrêtera avant d'atteindre le point 29.

La machine quittera le convoi pour aller se remiser, et suivra la ligne 29-25-23-9-7-5-6-11-15-14.

La machine qui reprendra le convoi d'Etampes à Orléans sera en station sur la ligne 13-10. Elle prendra la tête du convoi en suivant la ligne 10-19-23-25-29.

Si pour faire gravir au convoi la rampe de 0,008^m, il est nécessaire de mettre une machine de renfort, cette machine sera celle qui sera venue de Paris. Au lieu d'aller se remiser, elle restera en tête en prenant de l'eau sur place au moyen d'une grue hydraulique disposée à cet effet. Parvenue au haut de la rampe, cette machine prendra le changement de voie de Guillerval, et rentrera au dépôt par la voie T (autrement dit la voie d'Orléans à Paris), jusqu'au point 10, et à partir de ce point par la ligne 10-7-5-6-11-15-14.

Dans le cas où la voie 15-14, conduisant au dépôt, serait encombrée, la machine suivra la ligne 10-13-14.

Le convoi des voyageurs allant d'Orléans à Paris, suivra la voie T jusqu'au point 24, il s'arrêtera, et la machine ira à la rotonde en suivant la ligne 24-19-10-7-5-6-11-15-14.

La machine qui reprendra le convoi stationnera sur la

voie 13-10, et ira se placer en tête sur la ligne 19-24 ; le convoi suivra la ligne T.

Le convoi de marchandises venant de Paris à Étampes, s'arrêtera sur la voie S au point 3 ; la machine se détachera du convoi et ira se mettre en queue pour le pousser, en suivant la ligne 3-4-1-2.

Le convoi entrera dans la gare en suivant la ligne 3-4-5-6-12-16-16 *bis*.

La machine rétrogradera et se rendra à la rotonde en suivant la ligne 16-12-6-11-15-14.

Le convoi de marchandises d'Etampes à Paris se formera sur la ligne 17-17 *bis* de la gare.

La machine qui ira se mettre en tête, sortira de la rotonde en reculant, et suivra la ligne 14-15-11-17.

Le convoi direct de marchandises de Paris à Orléans, suivra la voie S, et changera de machine ou en prendra une de renfort s'il est nécessaire, comme le convoi direct des voyageurs.

S'il a besoin de se garer il dépassera le point 38, reculera et prendra la voie d'évitement 36-34-31-25. Il reprendra la voie S par le changement de voie 36-38.

Le convoi de marchandises d'Orléans à Paris suivra la voie T, et changera de machines comme le convoi de voyageurs.

S'il a besoin de se garer, il prendra la voie R au point 41 et il reprendra la voie T par le changement de voie 39-37.

Voies de dégagement de voitures (22-21) (24-20).

Voies de remises (18).

Voies de réserve pour ajouter rapidement des voitures aux convois allant à Paris (26-27-28).

Voies pour charger et décharger les chaises de poste (21 A) (21 B).

Remises de wagons pour chaises de poste (21 C).

Croisement de voies.

3 croisements à angle droit, indiqués par les lettres *a b c*.

4 sous les angles 35° 47′ — 31° 25′ — 52° 30′ — 47° 40′, indiqués par les lettres *d e f g*,

Croisement des rails.

1 croisement sous l'angle 7° 58′, indiqué en *h*.

2 — sous l'angle 8° 39′, indiqué par *f k*.

22 — conformes au type sous l'angle 5° 37′.

25 changements de voie.

Série K. — Planche N° 18.

Ateliers du chemin de fer de Strasbourg à Bâle près de Mulhouse.

(Échelles de 0,001 pour mètre =1/1000 pour le plan général, et de 0,002 pour mètre = 1/500 pour les détails et élévations.)

Fig. 1. Plan général des ateliers.
A Bâtiment principal.
B Forges (huit feux).
C Magasins et caves pour la fabrication de la graisse jaune dont on fait usage pour les voitures. Le bâtiment étant sur un remblai de 2 mètres de hauteur au-dessus du sol, la cave dont il est ici question est un rez-de-chaussée par rapport au niveau du terrain naturel.
D Lieux d'aisance.

A gauche et près du chemin se trouve encore un magasin à coke qui n'a pas été représenté sur le plan; à droite près du bâtiment C, une remise de locomotives du chemin de Mulhouse à Thann, une chaudronnerie et un magasin.

Le bâtiment A se subdivise de la manière suivante:
a Remise et atelier de montage pour 13 locomotives.
b Atelier des machines-outils.
c Remise pour tenders et magasin.
d Machines à vapeur et chaudières.
e Bureau de l'ingénieur-mécanicien et logement du portier.

Le premier étage du bâtiment *d* est occupé par des bancs de limeurs et par de petits tours. Il sert aussi d'atelier pour la confection des modèles.

Le premier étage du bâtiment *e* renferme le bureau et le logement du contre-maître.

(Voir pour les détails le grand ouvrage de MM. Bazaine et Chaperon, sur le chemin de Bâle à Strasbourg.)

Fig. 2. Élévation du bâtiment A Fig. 1 du côté du chemin de fer.

Fig. 3. Élévation postérieure du même bâtiment.

Fig. 4. Coupe suivant X Y Fig. 1.

Fig. 5. Plan du bâtiment de la forge à une échelle double.

Fig. 6. Élévation de ce bâtiment du côté du chemin.
Fig. 7. Élévation postérieure.
Fig. 8. Vue par bout.
Fig. 9. Coupe longitudinale.
Fig. 10. Coupe suivant L M (Fig. 5).
Fig. 11. Coupe suivant I K (Fig. 5).
Fig. 12. Plan du bâtiment *c* sur une échelle double.
Fig. 13. Élévation antérieure.
Fig. 14. Élévation postérieure.
Fig. 15. Élévation sur le côté.
Fig. 16. Coupe suivant T Z Fig. 12.
Fig. 17. Coupe suivant Q R Fig. 12.
Fig. 18. Coupe suivant O P.

Série K. — Planche N° 19 et 20.

Première partie de la gare de Paris au chemin de fer de Paris à Orléans (voyageurs et bagages).

(Échelles de 1/1000 et de 1/500.)

Fig. 1. *a* Bâtiment de l'administration. (La lettre *a* est pour le rez-de-chaussée.)
a^1 Porte cochère.
a^2 Cour.
a^3 Vestibule d'entrée.
a^4 Antichambre.
a^5 Caisse.
a^6 Cabinet du directeur de l'exploitation.
a^7 Contrôle.
a^8 a^8 a^8 Bureau et cabinet de l'ingénieur du matériel.
a^9 Concierge.
a^{10} a^{10} Logement du caissier.
a^{11} Comptabilité.
a^{12} Latrines pour les employés.
a^{13} Livres.
a^{14} a^{15} Bureaux de la caisse.

Fig. 1₁. *b* Cabinet de l'architecte. (La lettre *b* est pour le premier étage.

b^1 Atelier des dessinateurs.
^{2} b^3 Bureaux du contentieux.
b^4 Cabinet du directeur du contentieux.
b^5 Cabinet de son principal commis.
b^6 Antichambre.
b^7 Salle du conseil.
b^8 b^9 Bureau et cabinet de l'ingénieur en chef.
b^{10} Couloir.
b^{11} Bureaux des sous-ingénieurs.
b^{12} Archiviste.
b^{13} Atelier des topographes ou dessinateurs de l'ingénieur.
b^{14} Logement du concierge.

Fig. 12. *c* Cet étage sert seulement au logement du directeur; il y a deux chambres à coucher, un grand et un petit salon, boudoir et cabinet de travail, salle à manger, office et cuisine.

c^1 Combles sous lesquels il y a greniers et chambres de domestiques.

Fig. 1. *d* Ateliers pour les petites réparations des wagons (menuisier, peintre-vitrier, serrurier, carrossier, tapissier et inspecteur).

e Cour de chargement des chaises de poste et des marchandises à grande vitesse.

e^1 Cour de départ des voyageurs,

e^2 Cour d'arrivée des voyageurs.

e^3 Cour d'embarquement et de débarquement des diligences.

e^4 Cour d'arrivée des marchandises conduites à grande vitesse.

e^5 Cour d'arrivée des chaises de poste.

f Vestibule pour les voyageurs qui ont des bagages.

f^1 Vestibule d'attente pour les voyageurs de la ligne d'Orléans.

f^2 Vestibule d'attente pour les voyageurs de la ligne de Corbeil.

g Enregistrement des bagages et articles de messagerie.

g^1 Bureau des billets pour Orléans.

g^2 Bureau des billets pour Corbeil.

h Salle d'attente de première classe pour Orléans.

h^1 Salle d'attente de deuxième et troisième classe pour Orléans.

h^2 Salle d'attente de première classe pour Corbeil.

h[1] Salle d'attente de deuxième et troisième classes pour Corbeil.

i Passages couverts pour aller de l'enregistrement des bagages aux salles d'attente.

i[1] et *i*[2] Bureaux pour les correspondances des voitures et bateaux avec le chemin de fer.

j Trottoir de départ des voyageurs.

k Trottoir d'arrivée des voyageurs d'Orléans et de Corbeil.

l Grues du système de M. Arnoux, pour charger et décharger les diligences.

m Hangars pour mettre à l'abri les trains et chevaux de ces diligences.

n Hangar pour le déchargement des bagages et messageries à grande vitesse.

o Salle de distribution des bagages.

p Bureau restant pour les bagages.

q Octroi.

r Commissaire de police.

r[1] Médecin et pharmacie.

s Gazomètre.

t *t*[1] *t*[2] Latrines.

S Voie de Paris à Orléans.

T Voie d'Orléans à Paris.

Toutes les autres voies sont des voies de service ou d'évitement.

Fig. 2_1. Élévation de l'embarcadère du côté du départ.

Fig. 2_2. Élévation du côté de l'arrivée.

Fig. 2_3. Élévation parallèle à l'axe du boulevard de l'Hôpital.

Fig. 2_4. Élévation du côté des voies ou vue par bout.

Fig. 2_5. Coupes sur l'axe des salles d'attente ; la partie à gauche en regardant les fenêtres ou la cour ; et la partie à droite regardant les portes donnant sur la gare.

Fig. 2_6. Élévation intérieure ou coupe suivant *a b* Fig. 2, du côté du départ.

Fig. 2_7. Élévation intérieure ou coupe suivant *c d* Fig. 2, du côté de l'arrivée.

Fig. 2_8. Coupe transversale de la gare suivant la ligne *e f* du plan.

Fig. 2_9. Coupe d'un des bureaux des billets suivant *g h* du plan.

Fig. 2_{10} et Fig. 2_{11}. **Réunion de deux fermes vues dans le sens longitudinal de la gare.**

Fig. 2_{12}. Une des fermes du premier prolongement de la gare couverte. (Voir *ij* Fig. 2_{1}.)

Fig. 2_{13}. Fermes formant le deuxième prolongement de la gare vers le boulevard et s'y terminant. (Voir *k l* Fig. 2_{2}.)

Fig. 3. Élévation principale et entrée du bâtiment de l'administration.

Fig. 3_{1}. Coupe suivant *m n* du plan, et élévation intérieure de ce bâtiment.

Fig. 4. Élévation d'un des hangars marqués *m* dans le plan, qui servent à abriter les chevaux et trains de messageries.

Fig. 4_{1} et Fig. 4_{2}. Coupes longitudinale et transversale.

Ordre du service des machines et des trains dans la gare de Paris.

(Cette légende doit servir à la fois aux deux planches (19-20) et (21-22) de la gare de Paris.)

Le convoi partira en suivant la ligne 8 *bis*–13 *bis*–17–22–35-40–41.

Le convoi venant d'Orléans suivra la ligne 42–34–29–23–18–16–16 *bis*–9.

Une machine sortant des ateliers pour se mettre en tête d'un convoi de voyageurs de Paris à Orléans, suivra la ligne 39–33–31–30–27–20–16–15–14–13–8.

Ou lorsqu'il y aura un grand service de convois : 39–32–31–30–29-23–18–11–14–13-8.

La machine, après avoir quitté le convoi, retournera au dépôt en suivant la ligne 5–4–15–16–20–27–30-31–39.

Le convoi de marchandises partira en suivant la ligne : 26 *bis*-33-40-41, et il continuera sur la voie S.

Les voies (43-43) et (44-44) sont des voies de service.

Le convoi de marchandises venant d'Orléans, se rendra à la gare des marchandises en suivant la ligne 42-41-40-33-32-25 *bis*.

La machine retournera au dépôt en suivant la ligne 25–24-21-28-35-40-41-42-36 *bis*-36-31-38-39 ; ou la ligne 25-24-21-19-8-13-14-15-16-20-27-30-31-38-39.

La machine allant se mettre en tête d'un convoi de mar-

chandises, suivra la ligne 39-38-31-36-36 *bis*-33-42-41-40-33-26 *bis*.

Le changement de voies 27 est destiné à faire passer les wagons dans les ateliers de réparation.

Les plate-formes (6) et (7) servent à compléter rapidement les convois sur la voie de départ.

Les plate-formes (1) et (10) servent au chargement et déchargement des chaises de poste.

SÉRIE K. — PLANCHE N° 21 et 22.

Deuxième partie de la gare de Paris du chemin de fer de Paris à Orléans (marchandises et ateliers.)

(Échelles de 1/1000 et 1/500.)

Fig. 1. Plan d'ensemble.

a Rue d'entrée et sortie des voitures de roulage.

a^1 Garde-portier.

a^2 Cour.

a^3 Latrines pour les charretiers.

A Entrepôt des marchandises, plan des fondations à 3 mètres en contre-bas des rails.

A^1 Plan à hauteur d'homme.

A^2 Projet d'agrandissement. Les fondations de ce prolongement ont été faites avant la pose de rails.

a^4 Grandes portes à claire-voie de 9 mètres d'ouverture pour les voitures (voir la Fig. 2).

a^5 Partie pavée et couverte par le toit commun du bâtiment où s'effectue le chargement et déchargement des charrettes, haquets, camions, etc.

a^6 Quai de un mètre au-dessus des rails pour le dépôt des marchandises.

a^7 Partie réservée au mouvement des wagons en chargement et déchargement.

a^8 Portes roulantes pour l'entrée et la sortie des wagons (voir Fig. 2.).

a^9 Hangar pour abriter les bestiaux.

a^{10} Grues pour la pose des charrettes toutes chargées, appelées *maringottes*, sur des wagons.

a^{11} Quai ou embarcadère des chaises de poste à petite vitesse.

B Pont sur le chemin de fer sur lequel passe le chemin de ronde et le boulevard extérieur de Paris.

B' Grand champ servant de chantier aux poseurs de la voie, dans lequel on établit les croisements et changements de voies, et où sont déposés des rails.

B² Hangar pour les ouvriers qui travaillent aux rails.

C Atelier de construction des wagons.

c Atelier de peinture des wagons.

c' Remise de wagons en construction et réparation.

c² Voies posées à la légère.

c³ Cours plantées d'arbres, dans lesquelles il y a des dépôts de roues, de bois et autres matériaux.

d Magasin de fer en barres.

d' Bureau du chef d'atelier des forges.

d² Atelier des forges.

Il y a 16 fourneaux à un et deux feux, et un grand fourneau pour les grosses pièces. Un ventilateur est toute la journée en mouvement pour fournir à ces 17 forges le vent nécessaire. Il y en a un second tout pareil qui peut le remplacer en cas d'accident. Ils ont 0m90 de diamètre et peuvent faire environ 2400 tours à la minute.

d³ Four destiné à chauffer horizontalement les frettes ou cercles des roues.

d⁴ Grue pour le service de la forge principale.

d⁵ Bassin de 3 mètres de diamètre et de 0m60 de profondeur pour les frettes et roues.

Au milieu de cet atelier sont placés savoir : Un martinet à cames dont l'arbre a environ 25 décimètres de long ; le poids de la masse au bout de l'arbre peut être de 100 kil. Il reçoit le mouvement d'un cylindre oscillant placé dessous, auquel la vapeur de la chaudière commune arrive à la volonté du forgeron, au moyen d'un robinet à sa disposition. Ce martinet est muni de deux volants de plus de deux mètres de diamètre. Ensuite un petit laminoir pour les lames de ressorts ; un gros étau fixe ; un bassin rectangulaire en tôle de deux mètres de superficie. Il sert à tremper les lames des ressorts.

d⁶ Établis pour les ouvriers qui façonnent les lames de ressorts à froid, pour les préparer à la trempe.

E Bâtiment dans lequel sont deux chaudières de Beslay, à bouilleurs verticaux à haute pression. Ces chaudières communiquent ensemble par des tuyaux ; elles sont établies dans une fosse de 3 mètres de profondeur, indiquée par la ligne polygonale qui les entoure. On vient de leur en adjoindre une troisième E' qui est une chaudière de locomotive.

F Machine à vapeur à balancier, timbrée à 4 atmosphères, de Stehelin et Huber, à Bistchwiller (Haut-Rhin).

f Puits d'alimentation pour les trois chaudières ci-dessus.

Sur le volant de cette machine s'enroule la courroie qui communique le mouvement à un arbre horizontal ayant toute la longueur de l'atelier G et qui distribue la force.

G Atelier d'ajustage.

Tout le long des fenêtres de chaque côté, sont des établis garnis d'étaux et tiroirs. Au milieu, en différents points choisis, sont placées des machines-outils au nombre de 25 à 30.

Les machines-outils de cet atelier consistent en plusieurs machines à raboter, de divers genres et forces, de Withworth ; à percer, une de celles-ci entre autres de Sharp et Roberts, est très-importante, ayant 5 mètres de haut ; elle se prête aux plus petits comme aux plus grands ouvrages. Machine à décaler les roues ; machine à faire les vis ; machine à mortaiser, de Sharp et Roberts. Une machine à percer et mortaiser de Calla, de Paris. Une dizaine de tours de toutes forces, dimensions et usages, avec bancs en fonte; l'un d'eux sert à tourner les roues motrices et de wagons. Toutes ces machines prennent leur mouvement sur l'arbre moteur. Plusieurs d'entre elles sont décrites dans l'ouvrage de M. Armengaud.

g Scierie à scie circulaire.

*g*¹ Dans ce bâtiment est le bureau du chef d'atelier et des dessinateurs ; le reste est occupé par le lampiste, et par un magasin où sont déposés et rangés avec ordre, dans des casiers, un nombre infini de pièces de rechange fabriquées à l'avance, pour les machines et wagons.

*g*² Bâtiment pareil au précédent, qui sert aussi de magasin.

G¹ Atelier de montage.

Au milieu est une grande fosse longitudinale de 4 mètres de large, où sont 2 voies sur lesquelles on fait mouvoir un chariot *g*³ portant une locomotive à réparer, qu'on amène devant et sur une des 24 voies vacantes *g*⁴, qui ont chacune une fosse communiquant avec la grande. Toutes ces fosses ont l'inconvénient de n'avoir pas d'escalier. (Voir Fig. 3, et Fig. 5,.)

G² Atelier de tôlerie et chaudronnerie ; il y a deux forges.

G³ Cour employée à un chantier de charpenterie. Sur les voies qui la traversent on amène des roues en réparation.

G^4 Latrines pour les ouvriers ; elles sont très-bien disposées.

G^5 Réservoir d'eau composé de 4 cuves de chacune 2 mètres de haut.

G^6 Portier et porte spéciale des ouvriers.

H Bâtiment d'habitation des chefs d'ateliers. Il est de construction antérieure aux autres bâtiments, et n'a pas été démoli lors de l'achat du terrain.

I Grue en fonte et bois pour le service des ateliers, construite par M. Cavé, de Paris ; elle peut porter un poids de 20 tonnes.

J Réservoir d'eau en tôle à 4 mètres au-dessus des rails, il est couvert et chauffé pendant l'hiver. Au-dessous est un bureau pour les mécaniciens-conducteurs.

K Rotonde pour 16 machines et tenders. Les lignes ponctuées du plan et la coupe Fig. 5_1 indiquent que le milieu n'est pas couvert. Sa couverture, qui est légère mais solide, consiste en fermes de fer et feuilles de zinc.

k' Hangars à coke.

L L L L L Ces parties sont occupées par des dépôts considérables de coke. Les cours sont plantées d'arbres.

M M^1 M^2 et M^3 Grandes portes charretières de 4 mètres d'ouverture.

N Maison du gardien de passage de niveau et du pont à bascule *n*. Au haut de ce bâtiment est une horloge avec un grand cadran.

o Grue hydraulique pour emplir les tenders.

Fig. 2. Partie d'élévation du côté extérieur de l'entrepôt des marchandises suivant la ligne Q R.

Fig. 2_1. Partie d'élévation du côté intérieur du même entrepôt suivant O P.

Fig. 2_2. Façade-pignon du même bâtiment suivant la ligne G H du plan.

Fig. 2_3. Coupe transversale suivant la ligne K L.

Fig. 2_4. Partie de coupe longitudinale suivant la ligne M N.

Fig. 2_5. Élévation des fondations de l'entrepôt des marchandises suivant la ligne Q R.

Fig. 2_6. Autre élévation suivant O P.

Fig. 2_7. Autre élévation suivant G H.

Fig. 2_8. Coupe suivant E F.

Fig. 3. Élévation et coupe des ateliers suivant la ligne A B.
Fig. 3_1. Coupe suivant E F du plan des ateliers.
Fig. 3_2. Élévation des fondations des ateliers.
Fig. 4. Elévation suivant C D.
Fig. 4_1. Coupe.
Fig. 4_2. Coupe parallèle à la Fig. 4.
Fig. 4_3. Coupe suivant K L de la Fig. 4.
Fig. 4_4. Coupe perpendiculaire à la Fig. 4_1.
Fig. 5. Rotonde des locomotives.
Fig. 5_1. Coupe par l'axe ou suivant le diamètre.

SÉRIE K. — PLANCHE N° 23 et 24.

Gare d'Orléans du chemin de fer de Paris à Orléans.

(Échelles de 1/1000 et de 1/500).

Fig. 1. Plan général de la gare.
A Plan du débarcadère des voyageurs et salles d'attente
B Plan des ateliers et remise de locomotives. (Les deux voies *b* et *b'* servent au nétoyage des machines.)
C Plan de l'entrepôt des marchandises.
D Grues pour charger et décharger les diligences du système de M. Arnoux.
E Hangars pour les chevaux et trains de ces diligences.
F Embarcadère des chaises de poste.
G Débarcadère des chaises de poste.
H Cour d'entrée.
K Cour de sortie.
M Rue latérale pour l'entrée du chemin de fer.
N Rue latérale pour la sortie.
P Boulevard extérieur, fossé et rempart d'Orléans.
S Voie de Paris à Orléans.
T Voie d'Orléans à Paris.

Fig. 2. Élévation du débarcadère du côté du départ.

Fig. 2_1. Élévation du côté de l'arrivée.

Fig. 2_2. Élévation du côté des voies.

Fig. 2_3. Coupe transversale de l'embarcadère des voyageurs et des salles d'attente, suivant *q r*.

Fig. 2_4. Élévation intérieure de la gare couverte du côté du départ, ou coupe suivant *a b* de la Fig. 2_2.

Fig. 2_5. Élévation intérieure du côté de l'arrivée ou coupe suivant *c d* de la même figure.

Fig. 2_6. Coupe longitudinale des salles d'attente, suivant *s t*.

Fig. 2_7. Plan du premier étage servant de logement au chef de gare ; il est composé de un salon, deux chambres à coucher, une salle à manger et cuisine.

Fig. 3. Élévationde l'un des cinq pignons I, II, III, IV, V du bâtiment des ateliers.

Fig. 3_1. Autre élévation du côté *e f*.

Fig. 3_2. Coupe suivant la ligne *g h*.

Fig. 3_3. Coupe suivant la ligne *i j*.

Fig. 3_4. Coupe suivant la ligne *k l*.

Fig. 4. Élévation intérieure, ou sur les voies, de l'entrepôt des marchandises.

Fig. 4_1. Élévation extérieure du même bâtiment.

Fig. 4_2. Élévation-pignon du bâtiment des marchandises.

Fig. 4_3. Coupe transversale ou suivant la ligne *m n*.

Fig. 4_4. Coupe longitudinale ou suivant la ligne *o p*.

Ordre de service dans la gare d'Orléans, du chemin de Paris à Orléans.

Le convoi de voyageurs suivra en partant la ligne E D C B A ; et en arrivant la ligne F G H L.

Pour aller des ateliers prendre la tête d'un convoi de voyageurs, la machine suivra la ligne M K I A B D E ou M K I G C' C D E.

Pour retourner aux ateliers, après avoir amené un convoi de voyageurs, la machine suivra la ligne L O N Y K M.

Le convoi de marchandises suivra en partant la ligne V V' B' B A ; et en arrivant la ligne F Z Q.

Pour aller des ateliers prendre la tête d'un convoi de marchandises, la machine suivra la ligne M K I A B B' V'.

Pour retourner aux ateliers, après avoir amené un convoi de marchandises, la machine suivra la ligne Q P Y K M.

Les voies et plates-formes tournantes pour charger et décharger les voitures de poste sont X Y'.

La voie de remise pour les wagons de voyageurs est D' D''.

Les voies de chargement et déchargement pour les wagons de marchandises sont U' U'' T' T''.

Série K. — Planche N° 25.

Stations de Mantes et Vernon, sur le chemin de fer de Paris à Rouen.

(Échelles de 1/1000 et de 1/500.)

Fig. 1. Plan général de la gare de Mantes (Seine-et-Oise). La principale des stations intermédiaires.

A Bâtiment principal. Bureau des billets et des bagages. Salle d'attente, et au-dessus logement du chef de gare.

B B^1 et B^2 Hangars d'attente pour les voyageurs.

C Café restaurant.

c Représente un grand buffet chargé de fruits, pâtisseries et rafraîchissements; on s'y tient debout, car les convois n'y stationnent que cinq minutes environ.

c^1 et c^2 Grandes armoires.

c^3 Cuisine.

c^4 Caveau pour les vins et la bière.

D et D^1 Réservoirs d'eau et charbon; dans le premier, il y a une machine à vapeur de 2 chevaux, qui fait monter l'eau d'un puits (profond de 15 mètres) dans un réservoir placé au-dessus (voir les six Fig. 5). Un tuyau passant sous les voies, établit l'équilibre entre les deux réservoirs en faisant passer le trop plein du premier dans le second. L'un est pour les convois venant de Paris, et l'autre pour ceux de Rouen. Il y a une fosse devant chacun de ces réservoirs.

d Cheminée en briques de la machine à vapeur.

E Remise pour deux locomotives et tenders.

F Remise pour cinq wagons de voyageurs (elle est trop petite; car il y a toujours plus de cinq wagons en réserve).

G Hangar pour l'entrepôt des marchandises.

H Pont en pierres à trois arches.

H^1 Pont en briques à une arche.

h^1 Une machine en feu stationne toute la journée sur cette voie.

h^2 A peu près à l'endroit où est la lettre h^2 on a placé une grue du système de M. Arnoux.

Fig. 2. Plan général de la gare de Vernon (Eure).

I Bâtiment principal.

i Bureau des billets.

i^1 Salle d'attente de 2e classe.

i^2 Salle d'attente de 1re classe.

i^3 Bureau de bagages.

i^4 Lampiste et latrines.

i^5 Latrines des voyageurs de 1re classe.

i^6 Latrines publiques.

i^7 Escalier du premier étage qui est le logement du chef de gare.

i^8 Cuisine au rez-de-chaussée.

i^9 Grand auvent d'environ 3m00 de largeur.

J Bâtiment qui sert de logement à un commissaire de police de la ligne.

J^1 Espace inoccupé.

K Bureau d'ingénieur. Ces trois bâtiments seront probablement démolis parce qu'ils avancent trop sur la rue latérale.

L et L^1 Réservoirs d'eau ; dans ceux-ci on emploie deux hommes pour monter l'eau qui n'est qu'à un mètre de profondeur. Comme à la station de Mantes et à toutes les autres, le trop plein de l'un se déverse dans l'autre.

M Hangar pour l'entrepôt des marchandises.

N Quai de un mètre au-dessus du sol pour le dépôt des marchandises.

O Remise pour six wagons de voyageurs.

P et P^1 Petits hangars pour abriter les voyageurs à l'entrée et à la sortie des wagons.

Q Maison de gardien de passage à niveau.

R Passage à niveau.

Fig. 3. Élévation d'une partie de la station de Mantes.

Fig. 3_1. Coupe transversale suivant l'axe de l'escalier.

Fig. 4. Élévation parallèle à la voie d'une maison de gardien de passage à niveau. On peut considérer celle-ci comme le type de toutes les autres.

Fig. 4_1. Élévation-pignon.

Fig. 4_2. Coupe longitudinale.

Fig. 4_3. Plan.

Fig. 5. Élévation du réservoir d'eau de la station de Mantes.

Fig. 5_1. Élévation parallèle à la voie.

Fig. 5_2. Coupe longitudinale suivant l'axe.

Fig. 5_3. Coupe transversale.

Fig. 5_4. Plan ou coupe horizontale à la hauteur du sol. Ce bâtiment est le type de tous ceux qu'on a construits sur la ligne. Quoique étant tous pareils, quelques-uns sont faits en pierres, d'autres en moëllon blanc, et enfin d'autres en briques sur lesquelles on a passé une couche de peinture blanche. Quelques-uns de ces bâtiments sont carrés à une seule arche de chaque côté comme à Vernon, Fig. 2, L et L^1.

Fig. 5_5. Vue en dessus du réservoir d'eau. Ce réservoir est en tôle de fer rivée de 0^m003 d'épaisseur. Il a 8 mètres de long sur 4^m45 de large, et 1^m60 de profondeur; sa contenance est donc d'environ 57 mètres cubes d'eau. Les côtés opposés sont reliés entre eux par de petites barres de fer, comme on le voit dans cette figure. L'eau qui doit l'alimenter étant à une grande profondeur, on a eu recours à une machine à vapeur fixe.

Fig. 6. Élévation de face.

Fig. 6_1. Remise pour deux locomotives avec fosse; élévation latérale.

Fig. 7. Élévation, parallèle au chemin de fer, du bâtiment principal de la station de Vernon.

Fig. 7_1. Élévation transversale de ce bâtiment.

Fig. 8. Élévation parallèle au chemin de fer d'une remise de wagons construite en planches. Il y en a une semblable à chaque station.

Fig. 8_1. Coupe transversale.

Fig. 9. Hangar en bois pour les marchandises.

Fig. 9_1. Coupe longitudinale.

Fig. 9_2. Coupe transversale.

Fig. 10. Élévation de face du bâtiment du chef de gare et des salles d'attente de la station de Rosny.

Fig. 10_1. Élévation de côté.

Fig. 10_2. Coupe longitudinale.

Fig. 10_3. Coupe transversale.

Fig. 10_4. Plan du rez-de-chaussée où sont les bureaux des billets et des bagages et les salles d'attente.

Fig. 10_5. Plan du premier étage réservé au logement du chef de station. Ces logements de chefs de station, sont composés de deux chambres à coucher, un salon, une antichambre et cuisine.

Fig. 11. Élévation d'un des petits hangars en bois, abritant les voyageurs à l'entrée et à la sortie des wagons.

Fig. 11_1. Vue par bout.

Fig. 11_2. Plan.

Fig. 11_3. Coupe transversale.

Toutes les grosses lignes noires qu'on voit dans les plans d'ensemble représentent des murs. Les petites représentent des treillages.

Série K. — Planche N° 26.

Gare de Rouen du chemin de fer de Paris à Rouen.
(Voyageurs et marchandises.)

(Échelles de 1/1000 et de 1/500).

Fig. 1. Plan de la gare des voyageurs et des marchandises à Rouen.

La voie v commence à se réunir à la voie v_1 un peu avant la ligne du cadre.

La voie v_1 se prolonge de 30 centimètres environ en dehors du cadre, ce qui fait à l'échelle 300 mètres, puis se réunit à la voie v_2. Cette voie v_1 est celle sur laquelle se forment les trains de marchandises, en y amenant les wagons au fur et à mesure de leur chargement.

La voie v_2 est celle du départ. Les convois de voyageurs formés sous la toiture prennent en partant les aiguilles 5, 6, 4, et suivent la voie v_2.

La voie v_3 est celle d'arrivée. Les convois s'arrêtent devant le trottoir t, où des employés reçoivent les billets donnés à Paris aux voyageurs, et qu'ils ont conservés durant le trajet. Pendant ce temps, le mécanicien sépare sa machine du train, la fait avancer d'environ dix mètres, puis les réunit de nouveau au moyen d'une longue corde munie

d'un crochet ordinaire à l'extrémité tenant à la machine. Un crochet d'un autre genre (dont le dessin sera donné dans le texte), fixé à l'extrémité opposée de la corde, réunit la machine au premier wagon. Quand on remet le convoi en mouvement, pour envoyer les wagons sous la halle et faire débarquer les voyageurs sur le quai *f*, la machine et le train passent sur l'aiguille 3, puis la machine sur l'aiguille 1. Aussitôt qu'elle et son tender sont passés, on change l'aiguille 1, afin que les wagons ne suivent pas la même voie que la machine qui, pendant quelques moments, jusqu'environ à l'aiguille 2, les tire de biais ; la machine étant sur la voie v_4 et les wagons sur la voie v_3, puis un homme tirant une petite ficelle qui suffit pour décrocher la corde du premier wagon, ils sont abandonnés, et l'impulsion les fait avancer jusque sous la gare, où on les arrête avec les freins. (Voyez, page 438 du texte, la description et la figure de ce crochet particulier.)

Les voies v_4 et v_5 sont des voies de réserve.

La voie v_6 est celle qui conduit les messageries sous la grue, où on les change de trains.

Les voies v_7, v_8, v_9, v_{10} et v_{11} sont celles sur lesquelles s'effectue le chargement des wagons.

Les quatres voies v_{12} sont des voies de remisage de wagons de marchandises et de poissonnerie, etc.

L'entrée de la gare du côté du départ est formée par une belle grille de $3^m,00$ de hauteur, en fonte et fer, élevée sur un bahut en pierre de 0,50 de haut. A chaque extrémité est une large porte a_1 a_2, de $4^m,00$ d'ouverture, dont les gonds sont portés par des colonnes carrées en pierre, à peu près de même hauteur que la grille, et de $0^m,70$ de côté.

a_3 a_4 Petites guérites en bois pour les portiers, elles sont octogonales et ont $2^m,00$ de diamètre.

a_5 Bâtiment pour un corps-de-garde.

a_6 Cour d'entrée pour les voyageurs et les bagages, et de débarquement pour les marchandises arrivant de Paris.

a_7 Treillage.

a_8 Porte par laquelle les marchandises sont chargées sur les camions au milieu de la façade.

Les cinq portes à impostes circulaires donnent entrée aux voyageurs et aux bagages sur un grand vestibule *b*, conduisant aux bureaux de billets et d'enregistrement.

b_1 Bureau des billets pour les voyageurs.

b_2 Bureau des bagages partant avec les voyageurs.

b_3 Bureau des bagages ou effets envoyés comme messagerie par la grande vitesse.

b_4 Grand espace dans lequel les malles, paquets, etc., sont déposés, inscrits, pesés, etc.

b_5 Cabinet garni de tablettes où sont déposés les effets perdus sur la ligne.

b_6 Cabinet particulier du receveur préposé à la délivrance des billets.

b_7 Bureau du commissaire de police de la station.

b_8 b_9 Pièces carrées dont les portes peuvent communiquer avec le vestibule. Quand les bagages, effets, etc., sont pesés, numerotés, ils sont chargés dans de petites voitures ou chariots non suspendus montés sur quatre roues de 0,30 de diamètre, avec avant-train et timon portant une caisse en bois de 2m,00 de long sur 1m,00 de large et 0m,70 de haut. Ces voitures étant chargées on les roule jusqu'au wagon à bagages.

La compagnie d'Orléans a été la première à se servir de ces chariots. Les siens sont différents. Ils sont portés par trois roues ou plutôt roulettes de 0,10 de diamètre; l'une d'elles est mobile avec timon fixé verticalement, sa tête formant un T pour pouvoir le diriger. La caisse est un grand panier d'à peu près 1,30 de long sur 0,80 de large et 0,60 de haut.

Aux chemins de Saint-Germain et Versailles, rive droite, on se sert de chariots qui ont des roulettes pareilles à celles d'Orléans, et une caisse à claire-voie de même forme que celle de Rouen. Mais comme il y a peu de bagages sur ces deux lignes, on ne prend pas la peine de décharger le chariot comme au chemin d'Orléans; on le fait entrer dans le wagon à bagages et on l'emmène avec le convoi.

c Grand buffet où sont dressés toutes sortes de mets et liqueurs.

c_1 Entrée dans les trois salles d'attente.

c_2 Salle d'attente de première classe.

c_3 Salle d'attente de deuxième classe.

c_4 Salle d'attente de troisième classe.

c_5 Grande cheminée.

Dans la salle d'attente de première classe, il y a deux tables rondes couvertes de tapis et quelques fauteuils. Les trois salles sont garnies autour de bancs rembourrés pareils pour les trois. Elles sont séparées l'une de l'autre par une jolie menuiserie de chêne haute de 1m,80.

d Latrines pour les premières classes.

d_1 Latrines pour les deuxièmes.

La construction de ce bâtiment, ayant été confiée à des Anglais, a reçu pour les latrines tout le confortable qu'on sait qu'ils aiment tant chez eux. Elles sont nombreuses, grandes, aérées et propres. Chaque cabinet a 1^m,50 de superficie. En France, on ferait trois cabinets avec une telle superficie.

d_2 et d_3 Urinoirs et latrines pour les gens de la gare.

e Bureau du chef de gare ou de mouvement.

e_1 Bureau de l'ingénieur chargé de l'entretien pour la section de Rouen.

e_2 Latrines pour ce bureau.

e_3 Etait auparavant le bureau du magasin général et en e_4 le magasin lui-même, mais il a été transporté à Sotteville. (Voyez la planche des ateliers de réparations de Sotteville.)

e_5 Pont à bascule.

f Quai du départ.

f_1 Quai d'arrivée. Ces quais sont élevés seulement de 0^m,40 au-dessus des rails. Le bord en est de pierre.

Ces quais sont pavés en bois debout du système de Lisle. On a soin d'arroser ces trottoirs tous les jours une fois au moins. Cette précaution a pour but d'empêcher que le bois, qui est préservé de la pluie par la toiture, ne soit affecté par une sécheresse continuelle.

f_2 Grue pour enlever les Messageries royales ou Caillard de dessus leur train et les placer sur un train de wagon fait exprès pour les recevoir comme les dessins en ont été donnés précédemment d'après M. Arnoux leur inventeur.

f_3 Bureau des préposés à l'octroi de Rouen.

f_4 Salle où les bagages sont déposés vis-à-vis de numéros pareils à ceux qui ont été délivrés aux voyageurs; on les appelle ensuite par ordre et on les leur distribue.

f_5 Porte de sortie des voyageurs.

Le quai f_1, qui paraît coupé en deux par la voie communiquant aux plaques tournantes, est recouvert d'ordinaire par deux trappes à charnières de 4^m,00 de long sur 0,50 de large, qu'on baisse aussitôt qu'on a fait traverser les wagons.

Les Messageries arrivant du Hâvre, de Dieppe, etc., qui entrent par la porte h_5, sont placées en f_6 sous la grue. On les change de train, et, au moyen des plaques tournantes, on les fait avancer sur la voie v_2 jusque vers i, c'est-à-dire à la queue du convoi.

Cette voie transversale sert à amener les Messageries.

g Bureau pour deux employés au service des marchandises et pour un brigadier de douane, qui a plusieurs subalternes avec lui pour l'inspection des marchandises. C'est dans cette vaste salle que sont déchargés tous les wagons arrivant de Paris ou des autres stations.

g_1 Lampiste.

g_2 Bureau du directeur du camionnage.

g_3 Cheminée pareille à celle des salles d'attente marquée c_5. On a arrangé celle-ci à la manière des poëles. Voyez-les toutes dans la figure 2_6.

g_4 Bureau du caissier, agent comptable de la station.

g_5 Bureau du chef de la station. Le chef de station est le premier chef; il a sous ses ordres le chef de gare ou de mouvement, et tous les autres chefs de service.

g_6 Latrines particulières.

h Cour de sortie des voyageurs et bagages, et d'entrée pour les voitures de poissonnerie. Dans cette cour et près de la porte f_5 stationnent plusieurs omnibus et quelques fiacres et cabriolets.

h_1 Petit bâtiment en planches dans lequel on fait de légères réparations aux wagons.

h_2 Hangar pour les Messageries royales et générales. Il y a là en dépôt un assez grand nombre de roues, des timons et plusieurs autres pièces de rechange pour ces deux entreprises.

h_3 Écuries pour les chevaux du chemin de fer faisant le camionnage.

h_4 Logement des palefreniers et bureau pour les Messageries.

h_5 Porte de sortie sur la rue de Seine conduisant au quai.

h_6 Portier.

i Pont à bascule pour peser les wagons chargés de marchandises au moment du départ.

k k_1 k_2 Hangars pour mettre les marchandises à l'abri; ils n'ont rien d'intéressant comme construction.

Ces hangars sont construits sur un quai élevé de $1^m,20$ au-dessus des rails.

$l l_1$ Grues pour charger les wagons, elles sont munies chacune d'un treuil, qui a cela de particulier, qu'au lieu d'être mu par une manivelle, à la manière ordinaire, il l'est par une chaîne sans-fin, qui s'enroule sur une poulie à gorge qui porte un pignon, etc.

l_2 Les voitures, telles que haquets et camions, qui apportent des marchandises, entrent par cette porte.

l_3 Bureau du camionnage. L'administration du chemin de fer a traité à Paris et à Rouen avec des entrepreneurs de transport qui effectuent le camionnage dans ces deux villes.

l_4 Bureau du roulage où sont reçues, vérifiées et soldées les lettres de voiture des rouliers; on y dirige les chargements.

l_5 Petit escalier pour descendre du quai.

Fig. 2 Elévation du côté de l'entrée du bâtiment de la gare.

Fig. 2_1 Coupe suivant AB, fig. 2_4, sur le quai d'arrivée.

Fig. 2_2 Elévation du côté de la sortie.

Fig. 2_3 Coupe suivant l'axe, ou suivant CD, fig. 2_4.

Fig. 2_4 Elévation de face de la gare du côté ouest, c'est-à dire suivant EF du plan. L'élévation opposée est exactement pareille.

Fig. 2_5 Coupe suivant GH du plan.

Fig. 2_6 Coupe suivant IJ du plan en regardant les portes donnant sur le quai de départ.

Fig. 2_7 Coupe suivant les mêmes lettres en regardant les fenêtres.

Fig. 2_8 Coupe transversale, ou suivant la ligne KL.

Série K. — Planche N° 27, 28.

Gares de marchandises de Batignolles et ateliers de réparations de Sotteville, du chemin de Paris à Rouen.

(Échelles de 1/1000 et de 1/500.)

Fig. 1. Ensemble de la gare de marchandises de Batignolles, à 2 kilomètres environ de Paris.

a a a a Grandes portes de 6 mètres de large pour l'entrée et la sortie des marchandises.

a_1 a_2 a_3 Cours pavées.

b Bureau du chef de gare et d'enregistrement des marchandises, lettres de voiture, etc.

b_1 Petit bureau des voituriers, etc.

b_2 Bureau des billets et salle d'attente pour les voyageurs par les trains de petite vitesse.

b_3 Trottoir pour les voyageurs.

b_4 Bureaux du chef d'exploitation et de différents employés au service des marchandises, situés au rez-de-chaussée. Le premier étage, qui est pareillement divisé, est occupé par des logements (voy. la Fig. 5).

c Hangar destiné à recevoir les marchandises pour Rouen. Les voitures se plaçant dans les parties c_1 c_2 sont déchargées sur le trottoir c_3 c_4 élevé à 1^{m},20 au-dessus des rails; pour cela on ouvre des portes roulantes placées entre les poteaux et fermant au besoin complétement ce hangar. (Voir ces portes en *c c* dans les Fig. 4.) Lorsqu'on veut charger les marchandises on le fait en amenant des wagons sur la voie du milieu ou sur la voie latérale, puis au moyen des plaques tournantes on les conduit sur la voie *v*, qui est celle de départ.

d Hangars recevant les arrivages; ils sont élevés aussi d'environ 1^{m},20 au-dessus des rails. On décharge les wagons sur les voies d_1 d_2 d_3 d_4 et le chargement des voitures se fait des côtés d_5 et d_6. Ce dernier côté est un plan incliné.

d_7 Réservoir d'eau d'une contenance d'environ 20 mètres cubes, supporté par 4 piles en pierre, et alimenté par un large puits creusé entre les piles.

e Remise de locomotives de la station de Paris, avec fosses servant au nettoyage des machines.

e_1 Logement du chef d'atelier.

e_2 Bureau.

e_3 et e_4 Ateliers de forgeron, de mécanicien, etc.

e_5 Petite machine à vapeur servant à élever l'eau dans un réservoir placé au-dessus pour l'alimentation des tenders.

f Atelier pour la réparation des wagons de voyageurs.

f_1 Cadran d'horloge de 1 mètre de diamètre placé au milieu de la longueur du bâtiment *f*.

f_2 Remise des wagons de voyageurs.

On ne fait dans ces ateliers que de petites réparations.

f_3 Voie basse et perpendiculaire aux autres, sur laquelle se meut un chariot servant à transporter les wagons en face de ces différentes voies.

f_4 Latrines.

f_5 Guérite d'aiguilleur.

Ligne que suit un train de marchandises partant du point* V *de la gare, pour aller prendre la voie de Rouen.

Un train partant du point v suit cette voie sans la quitter jusqu'à l'aiguille n° 2, puis la tête du train continue à avancer sur la voie v_4, qui n'a qu'un peu plus de 200 mètres, jusqu'à ce que le dernier wagon ait dépassé cette aiguille, alors le convoi s'arrête et rétrograde en repassant sur l'aiguille n° 2, dont on a changé la position, il suit la voie v_4 jusqu'à l'aiguille n° 3 que l'on change de direction après son passage; puis il s'avance de nouveau, suit la voie v_5 jusqu'à l'aiguille n° 4 qui, tournée convenablement, le fait passer sur l'autre, n° 5, et le laisse définitivement suivre la voie v_6, qui est celle des départs de Paris pour les trois chemins de Saint-Germain, Versailles et Rouen.

La voie v_1 sert à l'arrivée des trains de marchandises.

La voie v_2 est une voie de réserve qui conduit aux remises.

Les voies v_3 sont celles qui conduisent à l'atelier.

La voie v_4 est une petite voie de service.

La voie v_5 est celle sur laquelle arrivent les convois de Saint-Germain et Rouen.

La voie v_7 est la voie d'arrivée de Versailles et Saint-Cloud.

Les voies v_8 et v_9 sont employées au service des ateliers de Saint-Germain et Versailles.

Fig. 2. Elévation des hangars sous lesquels sont déchargées les marchandises arrivées de Rouen.

Fig. 2_1. Coupe parallèle à la façade ou suivant AB du plan.

Fig. 2_2. Coupe perpendiculaire, ou suivant la ligne CD.

Fig. 3. Elévation du bâtiment marqué *e* dans le plan où est le logement du chef d'atelier, la forge, etc.

Fig. 4. Elevation du hangar clos marqué *c* dans le plan.

Fig. 4_1. Vue par bout de ce hangar.

Fig. 4_2. Coupe par l'axe longitudinal; on y voit comment s'ouvrent les portes roulantes.

Fig. 4_3. Coupe transversale.

On voit dans ces deux coupes les hachures qui indiquent le trottoir élevé.

Fig. 5. Élévation principale du bâtiment marqué b_4; toutes les portes du rez-de-chaussée servent à l'entrée des bureaux. Le premier étage est occupé par des logements.

Fig. 6. Élévation du bureau du chef de gare qui sera prochainement annexé au bâtiment que représente la Fig. 5. Ce petit pavillon semble à l'extérieur être entièrement construit en planches goudronnées. Elles ont 0,027 d'épaisseur et 0,20 de largeur; mais l'intérieur est garni de plâtre à une épaisseur de 6 à 8 centimètres ainsi que le plafond.

Fig. 6_1. Élévation postérieure.

Fig. 6_2. Élévation par bout.

Gare de Sotteville située à deux kilomètres de Rouen.

Dans cette gare sont placés de grands ateliers pour les grosses réparations des machines et des wagons. Ils sont sous la surveillance et sous la conduite immédiate de la compagnie anglaise Allcard et Buddicom, chargée, comme on sait, de la construction et de l'entretien du matériel à laquelle il appartient en totalité. La compagnie du chemin de Rouen n'en est que simple locataire, mais doit néanmoins être prévenue cinq ans d'avance du refus de la première compagnie de continuer l'exécution du traité. Les conducteurs de trains sont spécialement chargés de tenir note exacte du parcours de chaque wagon, lequel est payé à raison d'un marché fait à l'avance.

g Magasin central de tout ce qui est nécessaire au service de l'exploitation (Voir les Fig. 8).

g_1 Bureaux du garde-magasin.

Dans le vaste espace où sont placées les Fig. 6 et 8 qui est entièrement inoccupé, il est question d'établir de nouveaux ateliers pour le chemin du Hâvre.

h Bâtiment à deux étages réprésenté en élévation Fig. 14. Au rez-de-chaussée sont :

h_1 Vestibule ;

h_2 Cave ;

h_3 Caveau aux livres, construit en pierre; les tablettes qui supportent les registres sont des bandes de fer plat entourées de lisières de drap. Une petite lampe est toujours suspendue au plafond et brûle au moyen d'un courant d'air ménagé à la partie supérieure en forme de soupirail ; on peut voir, d'après le plan, que ce caveau est souterrain, il

est fermé par une porte en fer et est encore séparé du bâtiment par une antichambre.

h_4 et h_5 Latrines.

h_6 Bûcher.

h_7 Comptabilité.

h_8 Cabinet de MM. Allcard, Buddicom et compagnie.

h_9 Bureau où l'on tient compte du temps et en particulier du temps employé à chaque espèce de travail, appelé pour cette raison *garde-temps*.

h_{10} Loge du portier.

h_{11} Escalier du premier étage.

Au premier étage est la caisse et une salle de dessinateurs et écrivains attenante au cabinet de M. Buddicom. Au deuxième étage est situé son logement.

i Atelier de menuiserie pour les wagons; l'une des deux lignes près du mur, la plus éloignée, indique un établi avec étaux en bois adossé au mur. Les deux lignes du milieu indiquent une voie sur laquelle on amène les wagons à réparer.

j Atelier de tourneurs de métaux.

k Atelier des forges. Il y en a vingt-quatre qui sont en briques (voyez leur forme Fig. 14_1 et 14_2; on y distingue des espèces de couvercles en tôle suspendus par trois tringles de fer; ils conduisent la fumée dans la cheminée; on les a représentés munis de soufflets, mais on leur enverra bientôt l'air d'un ventilateur commun).

k_1 Grande cheminée d'environ 20 mètres, opérant le tirage d'un foyer fournissant de la vapeur à une machine fixe qui communique le mouvement dans tous les ateliers au moyen des arbres de couche, i_1, j_1, k_2, l et l_1.

k_3 Emplacement de deux chaudières à vapeur avec foyer, l'une servant de rechange à l'autre. Au-dessus est un grand réservoir d'eau d'environ 50 mètres cubes de contenance.

k_4 Emplacement de la machine.

k_5 Pièce libre.

l Atelier d'ajustage; il n'est pas encore bien outillé, mais on y placera des machines à aléser, à mortaiser, à planer ou à raboter, etc., etc.

m Magasin des fers et autres métaux employés aux réparations.

m_1 Casier à fers.

n Grande remise de wagons de voyageurs pouvant en contenir soixante. Dans le comble, qui est disposé à cet effet,

on a établi un atelier de peinture. Il y a une fosse devant cette remise avec un chariot pour communiquer avec chacune des voies.

n_1 Latrines pour les ouvriers.

o Atelier pour les grandes réparations des machines.

En o_1 et o_2 sont deux fosses dans toute la longueur de l'atelier. (Voyez fig. 10 et suivantes.)

o_3 Fosse avec chariot qui sert à amener les machines devant chacune des autres voies.

p Bâtiment servant d'abri aux machines en vapeur, et en même temps d'atelier pour les petites réparations. (Voyez fig. 9). Il y a du côté *p* un établi avec étaux dans toute la longueur du bâtiment.

p_1 Chambre pour les mécaniciens.

p_2 Petit bureau, compteur du coke.

p_3 Magasin à coke pour l'approvisionnement des machines en service. (Voyez les fig. 15.)

q Remise pour les pompes à incendie.

r Grand espace plat de deux mètres en contre-bas des rails, au milieu duquel on a établi six fours à coke communiquant tous à la même cheminée au moyen des carneaux r_1. (Voyez les figures 12.) Chaque four a deux portes, l'une opposée à l'autre; on les charge avec une grande pelle d'environ 30 décimètres de surface, qui est portée au moyen d'une petite grue, comme on le voit par les demi-circonférences ponctuées et les lignes intérieures. Les fours sont servis deux à deux par une seule grue. Les portes, qui sont en fonte, s'enlèvent au moyen d'un contre-poids. La ligne, composée de deux portions de circonférence et de deux lignes parallèles, qui enveloppe ces fours, indique une partie de terrain dallée en briques. Et les petits carrés, à l'extrémité de chaque four, représentent autant de plaques de fonte ; elles ont environ 1 mètre de surface.

La voie *v* est celle des trains allant à Paris.

La voie v_1 est celle des convois allant à Rouen La machine, après avoir mené le train dans la gare de Rouen, vient le tender en avant jusqu'à celle de Sotteville, où l'aiguille n° 4 la fait entrer sur la voie v_3 jusqu'à la plaque tournante p_4. On fait tourner le tender qu'on amène sur le bout de voie v_4. La machine avançant encore jusque dans le bâtiment *p*, on ramène le tender sur la plaque ; on l'y tourne, et on le replace sur la voie v_3, puis la machine est tournée à son tour, attachée au tender et approvisionnée de char-

bon et d'eau, et prête bientôt à repartir. Quand il y a plusieurs locomotives en feu et de service, elles se placent sur la voie v_5 ou sur le bout v_6.

La voie v_2 voie de service.

Fig. 8 Elévation du côté du chemin ou du côté des bureaux du magasin central représenté dans le plan par la lettre *g*.

Fig. 8_1 Elévation du bout opposé de ce bâtiment

Fig. 8_2 Coupe, parallèle à ces deux élévations, ou suivant AB.

Fig 8_3. Élévation longitudinale.

Fig. 8_4. Coupe suivant CD.

Ce bâtiment a sa base en pierre, il est élevé en briques et couvert en larges feuilles de tôle supportées par un comble en fer, comme l'indiquent les coupes.

Fig. 9. Elévation parallèle au chemin de l'atelier pour les petites réparations des machines de service et leur servant en même temps d'abri; il est construit en briques sur base en pierre; il est vitré jusqu'à une certaine hauteur, comme on peut le distinguer, ensuite il n'est plus fermé que par des persiennes fixes, ainsi que sur le toit. La grande quantité de vapeurs, et quelquefois de fumée, que laissent échapper les locomotives, oblige à tenir ce bâtiment très-aéré.

Fig. 9_1. Coupe suivant l'axe longitudinal.

Fig. 9_2. Elévation par bout; les grandes portes s'ouvrent en deux parties de bas en haut, au moyen d'un petit treuil. L'une d'elles est représentée ouverte; la petite porte sert à l'entrée des ouvriers.

Fig. 9_3. Coupe transversale. On voit encore les portes dans cette coupe. Il y a une fosse entre chaque voie dans toute la longueur du bâtiment.

Fig. 10. Elévation par bout du bâtiment dans lequel s'exécutent les grandes réparations des machines. A chacune des deux portes extrêmes de cette façade est percée une plus petite porte pour le passage des ouvriers; mais cette porte, qui n'a qu'un mètre de haut depuis son seuil, est tellement basse qu'il faut se plier en deux pour y passer; il y en a deux pareilles aux mêmes portes de la face opposée. Leur largeur est suffisante.

Fig. 10_1. Coupe transversale.

Fig. 10_2. Élévation latérale.

Fig. 10_3. Partie de coupe longitudinale par l'axe. Les poteaux du milieu sont, comme on peut le voir, réunis par un établi qui sert à poser et à préserver toutes les pièces du mécanisme des machines. Les planches de cet établi, qui sert aussi au nettoyage, ont des rebords.

Ce bâtiment est élevé; il est entièrement en briques, avec comble en bois couvert en ardoises.

Fig. 11. Élévation du bâtiment des latrines pour les ouvriers.

Fig. 11_1. Élévation du côté de l'entrée.

Fig. 11_2. Coupe par le milieu des portes. Vis-à-vis de la porte il y a une planche qui empêche de voir à l'intérieur; le milieu est séparé par une cloison en briques qui a peu de hauteur, comme l'indique la coupe; puis du plafond et de chaque côté descend une autre portion de cloison qui se réunit à la première, obliquement; et cela pour empêcher que l'on monte sur le siége avec les pieds.

Fig. 12. Elévation générale des six fours à coke (voyez plus haut).

Dans cette figure on peut facilement distinguer les portes, les contre-poids, les petites grues. Les lignes horizontales qui passent sur les fours indiquent des cercles en fer ayant 0,12 de largeur sur 0,01 d'épaisseur destinés à prévenir les effets de la dilatation. Entre chaque four les carnaux sont supportés par des voûtes.

Fig. 12_1. Élévation de côté.

Fig. 13. Partie d'élévation de la remise des wagons de voyageurs et atelier de peinture.

Fig. 13_1. Coupe transversale de cette remise marquée *n* dans le plan.

Fig. 14. Élévation générale des ateliers et bâtiment marqués *h*, *i*, *j*, *k*, *l* dans le plan. Ces ateliers sont vitrés dans toute leur longueur, quelques unes des fenêtres sont arrangées en vasistas. On peut voir que la partie où sont les forges est aérée par une surélévation dont l'intervalle est rempli par des persiennes fixes.

Fig. 14_1. Coupe transversale au-devant d'une des forges, c'est-à-dire en A B Fig. 14, même lettre Fig. 7.

Fig. 14_2. Partie de coupe longitudinale par l'axe de l'atelier. On a ôté le couvercle d'une des forges pour faire voir les canaux où la fumée s'engage. La première ouverture au-dessous de chaque carnau est faite pour laisser passer la tuyère du ventilateur, et la deuxième qui est au-dessous du feu est celle du cendrier. Il est facile de voir qu'une seule cheminée réunit quatre forges.

Fig. 14_3. Coupe CD transversale de l'atelier d'ajustage.

Fig. 15. Élévation du magasin à coke pour l'alimentation des machines marquées p_3 dans le plan.

Il est divisé dans le sens de sa longueur en neuf galeries ou passages par des cloisons à claire-voie. A droite et à gauche de ces passages sont des bancs élevés sur lesquels sont rangés des sacs pleins de coke; chaque banc ne contient qu'un seul sac de front. La largeur de chaque passage est de 60 centimètres; celle de chaque banc est de 0,40. Les dix-huit bancs peuvent recevoir ensemble deux cent soixante-dix sacs pleins.

Le plancher de ce bâtiment est élevé à la même hauteur que celui des machines.

Fig. 15_1. Coupe par l'axe d'un des passages suivant *a b* du plan. Les machines approchent de ce magasin par le côté opposé à l'escalier, c'est-à-dire du côté *a*.

SÉRIE K. — PLANCHE N°s 29, 30.

Gare de Derby à la jonction des chemins de fer de Londres à Derby, Birmingham à Derby et Leeds à Derby.

(Échelles de 1 millim. pour mètre = 1/1000 pour le plan général, Fig. 1, et de 2 millim. pour mètre = 1/500 pour les plans de détails et les élévations.)

A Bâtiments des bureaux pour la distribution des billets et des salles d'attente.

B Débarcadère des chaises de poste ou voitures de particuliers allant de Derby à Leeds.

B′ Embarcadère de ces chaises de poste ou voitures de particuliers.

B″ Embarcadère des chaises de poste ou des voitures de particuliers allant de Derby à Londres ou à Birmingham.

B‴ Débarcadère des chaises de poste ou des voitures de particuliers venant de Londres ou de Birmingham.

C Bâtiment pour le service des marchandises.

C′ Bureau pour les marchandises.

D Grande rotonde pour le remisage des machines locomotives.

E Ateliers de réparations des locomotives à deux étages (*Voyez* l'élévation, Fig. 8) contenant les machines.

E′ Ateliers pour la réparation des voitures.

F Forges.

F′ F″ Forges et fourneau pour réchauffer les bandages de roues.

F‴ Bureau pour la paie.

G Bureaux.

G′ Entrée.

G″ Magasin.

G‴ et G⁗ Entrée pour les locomotives.

H et H′ Hangars pour remiser les voitures.

H″ Bâtiment à deux étages pour remiser et peindre les voitures.

H‴ Ateliers pour la construction des voitures.

I Remise de voitures.

I′ Remise de locomotives.

K Petit bureau.

L Magasin à coke.

Q Réservoir.

R et R′ Remises.

R″ Hangar.

α′ α″ α‴ Grues hydrauliques.

δ Trottoir.

φ φ′ φ″ Fosses.

γ γ′ γ″ Guérites.

λ λ′ λ″ Machines à peser.

En *a* et *a′* à côté des voies aux deux coins de la planche se trouvent les trottoirs pour recueillir les billets.

T Trottoirs de départ pour Leeds, pour Londres et pour Birmingham.

V Voies de départ pour Leeds, pour Londres et pour Birmingham.

T′ Trottoir d'arrivée des voyageurs venant du côté de Leeds.

V′ Voie d'arrivée des voyageurs.

Les convois passent sur la voie de départ au moyen des changements de voies ou des plaques tournantes.

T'' Trottoir d'arrivée des voyageurs venant du sud (Londres) ou de l'ouest (Birmingham).

V^3, V^4, V^5 et V^6 Voies de remisage.

V^7 Voie d'arrivée des marchandises.

V^8 Voie de départ des marchandises.

V^9 Voie de remisage pour les wagons de charbon.

V^{10} Voie de départ pour les wagons chargés de charbon.

V^{11} Voie d'arrivée.

V^{12} Voie pour les tenders.

V^{13} Voie pour les machines.

V^{14} Voie pour les wagons de coke.

V^{15} V^{21} Voies de remisage.

V^{21} V^{28} Voies pour le service des marchandises.

Toutes les voies qui ne sont pas indiquées par des lettres sont des voies de remisage ou de service dont il est facile de deviner l'usage à la seule inspection de la planche.

Fig. 2. Plan des fondations du bâtiment des salles d'attente.

a a' a'' a''' Dépôts de charbons.

b b' Galerie voûtée.

c Cuisine.

c' Garde-manger.

e et *f* Passage et cage d'escalier.

d Bûcher.

Fig. 3. Plan du rez-de-chaussée.

a Vestibule.

b Bureau pour la distribution des billets.

c Salle de rafraîchissements.

d Escalier conduisant au premier étage.

f Salon d'attente pour les dames.

g Chambre des gardes.

h et *h'* Lieux d'aisance et urinoirs.

Fig. 4. Plan au niveau du premier étage.

a Partie ouverte au-dessus du vestibule.

a' a' a' a' Galerie autour de l'ouverture *a*.

b Cage d'escalier.

e Antichambre du bureau de l'administration.

f et *g* Bureau des commis.

c Bureau du directeur avec cabinet.

d Salle pour la réunion du conseil d'administration.

h et *h* Corridor.

Fig. 5. Élévation du bâtiment des salles d'attente et des murs latéraux à ce bâtiment, du côté de la ville.

Fig. 6. Coupe longitudinale des combles et élévation du bâtiment et des murs, du côté des voies.

Fig. 7. Élévation de la moitié du mur qui forme la gare entre les voies V^8 et V^9, du côté des voies.

Fig. 8. Élévation de la moitié de la rotonde de la moitié du bâtiment G′ (Fig. 1) et des bâtiments G, G^1, E et F du côté des voies.

Fig. 9. Élévation du bâtiment des marchandises C du côté des voies.

Fig. 10. Vue par bout de ce bâtiment à l'extrémité la plus éloignée du débarcadère B.

Fig. 11. Élévation longitudinale des bâtiments H″ et H‴ du plan Fig. 1.

Fig. 12 et 13. Vues par bout de ces bâtiments.

Fig. 14. Élévation longitudinale des bâtiments I I′ du plan Fig. 1.

Fig. 15. Coupe transversale des combles qui couvrent la station.

Fig. 16. Élévation de la grande rotonde

Fig. 17. Coupe de la grande rotonde suivant la ligne brisée M N O, Fig. 1.

Série K. — Planche Nos 31, 32.

Gare de Bristol du chemin de fer de Londres à Bristol (Great Western railway).

(Échelles de 1 millimètre pour mètre = 1/1000 pour le plan général au niveau du rail; et de 2 millimètres = 1/500 pour les autres figures.)

Fig. 1. Plan général de la gare au niveau des rails, à 6,00 mètres au-dessus du sol des cours d'arrivée et de départ.

a Bâtiment contenant le logement du directeur.
b Entrée de la cour de départ.
c Entrée de la cour d'arrivée.
d Salle d'attente pour les hommes.
e Salle d'attente pour les dames, et lieux d'aisance.

f Trottoir de départ.

f^1 Trottoir d'arrivée.

g Trou par lequel passent les bagages ou petits colis élevés sur un plateau du bureau jusqu'au trottoir.

h Escalier des voyageurs de première classe, par lequel ils montent du bureau au trottoir.

i Escalier des voyageurs de deuxième classe.

g^1 Trou par lequel on descend les bagages ou petits colis du trottoir au péristyle d'arrivée placé sous le trottoir.

k Escalier d'arrivée des voyageurs de première classe, qui les conduit du trottoir au péristyle d'arrivée.

l Escalier d'arrivée des voyageurs de deuxième classe.

Toute la partie antérieure de la gare à partir de *v v* jusqu'au bâtiment de tête, est une remise de wagons.

o o Fosse et chariot pour transporter les wagons d'une voie dans une autre.

p Lieu de chargement et de déchargement des chaises de poste ou des chevaux.

p^1 Rampe.

q Hangar.

r Magasin construit pour les marchandises.

r' Magasin projeté. Le sol du magasin est de 6,00 mètres moins élevé que celui du chemin.

s Bâtiment qui renferme une machine à vapeur pour élever les wagons de marchandises du sol des magasins jusqu'au niveau du chemin. (Voy. Fig. 12.)

Les marchandises arrivent dans ce bâtiment par les cours *t t*, qui font suite à la cour du départ des voyageurs.

Les voies y y^1 y^2 y^3 y^4 et y^5 sont exclusivement affectées au service des marchandises.

Les voies λ'' et λ''' conduisent à des ateliers situés à un quart de lieue de la gare. Auprès de ces ateliers se trouvent les remises des locomotives et les châteaux d'eau et magasins de coke pour l'alimentation de ces machines. Tous les soirs, le service terminé, les machines sont conduites sous les remises.

Les autres voies sont affectées au service des voyageurs. Toutes les voies autres que celles de départ et d'arrivée qui longent les trottoirs et se prolongent en λ et λ', sont des voies de remisage.

Toute la partie des voies y^3 y^4 et y^5 entre *a' b'* et *a'' b''* est fixe et posée sur le sol du magasin, la petite portion de *a' b'* jusqu'à *a b* est fixée sur deux plateaux mobiles, qui

tantôt se trouvent au niveau du sol du magasin, tantôt au niveau du sol du chemin. A portée de *a b*, du côté de la gare des voyageurs, les voies en prolongation de y^3 y^4 et y^5 sont fixes et au même niveau que les voies de départ et d'arrivée.

Les plaques tournantes de petit ou de grand diamètre desservent les voies des magasins, celles des voyageurs, ou bien elles établissent une communication avec les voies d'embarquement des chaises de poste et des voitures, et avec celles du chemin d'Exeter.

z Cabinet du chef de gare.

Fig. 2. Plan au niveau du sol des cours d'arrivée et de départ.

a Logement du directeur.
b Entrée des voitures dans la cour de départ.
c Entrée des voitures dans la cour d'arrivée.
d d Cour de départ.
e e Cour d'arrivée.
f f f Bureau pour la distribution des billets.
g Entrée des porteurs de bagages.
h Entrée des voyageurs de première classe.
i Entrée des voyageurs de deuxième classe.
k Vestibule et escalier des voyageurs de première classe.
l Vestibule et escalier des voyageurs de deuxième classe.
m Bureaux de l'administration.
n Bureaux des billets du chemin de Gloucester.
o Dépendances de ce bureau.
p et *q* Passage voûté communiquant de la cour de départ à celle de service.
r r r Voûtes sous le chemin.
s s' s'' Voûtes consacrées à divers usages : commissionnaires, gardes-lampistes, menuisiers. Ces voûtes se trouvent au-dessous de la remise des voitures *v v* Fig. 1.
t Péristyle placé sous le trottoir d'arrivée.
u Escalier par lequel les voyageurs de première classe descendent sous le péristyle.
v Escalier pour les voyageurs de deuxième classe.
x Bureau des paquets.
y Trou par lequel descendent les paquets.
z Urinoirs.

Fig. 3. Élévation des bâtiments du côté de la cour de départ.

a Entrée pour les bagages.
b Entrée pour les voyageurs de première classe.
c Entrée des voyageurs de deuxième classe.
d Entrée des bureaux de l'administration.
e Entrée du bureau des billets du chemin de Gloucester.
f et *g* Passages voûtés conduisant de la cour de départ dans la cour d'arrivée.

Fig. 4. Élévation sur la cour d'arrivée.

Le péristyle sous le trottoir d'arrivée s'étend de *a* jusqu'en *b*.

c et *d* sont des passages voûtés.

Fig. 5. Vue par bout du bâtiment qui contient le logement du directeur.

Fig. 6. Vue par bout de la partie couverte de la gare des voyageurs.

Fig. 7. Coupe suivant A B Fig. 1 de la halle qui couvre les trottoirs et les voies.

Les colonnes *c c*, les traverses *a b* et *a' b'*, et les montants *a' d*, *b' d*, ainsi que les montants parallèles ne se trouvent pas dans le plan A B Fig. 1, mais dans un plan postérieur *v v* même figure, à l'entrée des remises. La partie au-dessus de *a b* est une espèce de grenier qui ne s'étend pas au delà de la remise.

Fig. 8. Coupe suivant C D de la remise des voitures placées entre cette halle et le logement du directeur.

Fig. 9. Plan du bâtiment des marchandises *r* Fig. 1.

a Espace couvert où circulent les charrettes qui amènent les marchandises à transporter par le chemin de fer au dehors.

a' Espace couvert où circulent les charrettes qui emmènent les marchandises arrivées par le chemin de fer.

b Trottoir de départ pour les marchandises.

b' Trottoir d'arrivée.

a a sont de petites grues placées sur le trottoir pour la manœuvre des marchandises.

c Voie de départ.

c' Voie d'arrivée.

c'' Voie de remisage.

d Plateau pour soulever les wagons chargés qui doivent partir.

d' Plateau pour descendre au magasin avec leur charge les wagons arrivés.

e Machine à vapeur pour élever les wagons chargés au niveau du chemin.

f Bureau.

g Bureau d'enregistrement pour les marchandises partant.

g' Bureau pour les marchandises arrivant.

Fig. 10. Élévation du bâtiment des marchandises du côté de la ville.

Fig. 11. Vue par bout sur la face *g g'* Fig. 9.

Fig. 12. Vue par bout sur la face à l'autre extrémité du bâtiment du côté du chemin.

Fig. 13. Élévation longitudinale du bâtiment des marchandises, côté d'arrivée.

Fig. 14. Coupe en travers suivant A B Fig. 9.

Les fermes sont en bois et fer, les arbalétriers et les pièces *a b* et *c d* sont en bois. Toutes les autres pièces sont des tirants en fer.

Fig. 15. Plan.

Fig. 16. Coupe longitudinale des combles suivant C D Fig. 9.

Les fermes transversales dont la coupe est représentée Fig. 14, ne sont portées sur des colonnes que de quatre en quatre ; les deux fermes intermédiaires entre les fermes portées sur des colonnes, posent sur des pièces longitudinales qui entre les colonnes sont comme suspendues à des fermes longitudinales représentées Fig. 16. Ces fermes longitudinales ne peuvent s'apercevoir de l'intérieur du magasin qu'au travers du vitrage des fenêtres en tabatière placées sur les combles; *a a* sont les points d'appui des fermes transversales qui ne reposent pas immédiatement sur les colonnes.

SERIE K. — PLANCHE N° 33.

Gare de Swindon, sur le chemin de Londres à Bristol (Great-Western-Railway).

(Échelles de 1/1000 pour le plan général et de 1/500 pour les autres figures.

La station de Swindon est placée à environ 100 kilomètres de Londres et 65 kilomètres de Bristol. Tous les convois, soit à l'allée, soit au retour, s'y arrêtent dix minutes.

Les salles de rafraîchissements y sont magnifiques.

Les grands ateliers de réparation du Great-Western Railway sont à une petite distance de cette station.

Fig. 1. Plan général de la gare.

A Bâtiment à deux étages.

Au rez-de-chaussée, salles d'attente et de rafraîchissements.

Au premier étage, chambres pour loger des voyageurs.

B Bâtiment parfaitement semblable.

Tout autour de ces bâtiments A et B se trouvent des trottoirs; sur les longs côtés les trottoirs ont 5 mètres, aux extrémités, 3 mètres 50.

V Voie d'arrivée de Bristol.

V^1 Voie d'arrivée de Londres.

V^2 et V^3 Voie pour le service des marchandises.

V^4 Voie de départ.

V^5 Voie d'arrivée

Les autres voies sont des voies de service.

C. Petit bureau pour la distribution des billets.

Fig. 2. Plan des salles de rafraîchissements, à une échelle double de celle du plan général.

A′ et B′ Compartiments des salles de rafraîchissements pour les voyageurs de seconde classe.

A″ et B″ Compartiments pour les voyageurs de première classe.

F Espace réservé pour les gens de service, entouré de tous côtés par une table rectangulaire du côté du compartiment A′, et semi-circulaire du côté A″.

On communique de F avec le premier étage par un escalier spécial.

Les tables sont toujours couvertes de mets divers ou rafraîchissements.

Les salles sont richement meublées, et décorées avec la plus grande magnificence.

Les fenêtres sont fermées par de grandes glaces.

C, C Salons des dames de première classe, avec lieux d'aisance.

D, D Salons des dames de seconde classe.

E, E, E, E Urinoirs pour les hommes.

Fig. 3. Vue par bout des bâtiments.

A et B Bâtiments contenant les salles de rafraîchissements et les chambres de l'hôtel.

On voit par cette figure que les bâtiments sont réunis par une galerie passant par-dessus les voies au niveau du premier étage.

P et N Trottoirs pour le service de l'embranchement du Great-Western.

Q et R Trottoirs pour le service de la ligne principale.

Fig. 4. Coupe en travers de la station par le milieu.

A et B Salles de rafraîchissements.

S, S Chambres de l'hôtel placées des deux côtés d'un corridor qui règne au milieu du bâtiment dans toute sa longueur.

Fig. 5. Coupe en long des salles de rafraîchissements.

Fig. 6. Élévation latérale des bâtiments du côté de la voie.

Série K. — Planche N° 34, 35.

Gares d'Eckington (chemin de Leeds à Derby) de Slough et de Reading (chemin de Bristol.)

(Échelles de 1 millim. pour mèt. = 1/1000 pour le plan; et de 2 millim. = 1/500 pour l'élévation.)

Fig. 1. Plan général de la gare d'Eckington sur le chemin de Leeds à Derby.

A Bâtiment des bureaux de distribution des billets et des salles d'attente.

T Trottoir de départ pour Derby et d'arrivée pour Leeds.

T′ Trottoir de départ pour Leeds et d'arrivée pour Derby.

Q Quai d'embarquement et de déchargement pour les charbons ou autres marchandises.

V Voie principale de Leeds à Derby.

V^1 Voie principale de Derby à Leeds.

V^2 Voie par laquelle arrivent les charbons des mines du voisinage.

V^3 Voie d'arrivée pour les marchandises.

V^4 V^5, V^6, V^7 et V^8. Voies de remisage.

a Vestibule.

b Bureau pour la distribution des billets.

c Dépendance.

d Chambre des gardes.

e Salle d'attente.

f Salle pour les dames.

g Lieux d'aisance.
h Bâtiments avec machine à vapeur, réservoir et grue hydraulique.
i Hangar pour abriter les voyageurs allant du côté de Leeds.
k Grue hydraulique et fosse sur la voie contiguë.

Fig. 2. Élévation du bâtiment des salles d'attente du côté des voies.

Fig. 3. Élévation du même bâtiment du côté de la ville.

Fig. 4. Vue par bout du côté de Leeds.

Fig. 5. Vue par bout du côté de Derby.

Fig. 6. Plan général de la gare de Slough ou Windsor sur le chemin de Londres à Bristol.

A Bâtiments des bureaux et salles d'attente pour le départ des voyageurs qui se rendent de Londres à Bristol.
A′ Bâtiments des bureaux et salles d'attente pour les voyageurs qui se rendent de Bristol à Londres.
B et B′ Pavillon d'attente pour la reine.
T Trottoir de départ pour les voyageurs allant à Bristol ou d'arrivée pour les voyageurs venant de Londres.
T′ Trottoir de départ pour les voyageurs allant à Londres ou d'arrivée pour les voyageurs venant de Bristol.
C Quai d'embarquement et de débarquement des chaises de poste.
E Hangar pour le service des marchandises.
F Habitation de l'aiguilleur.
V Voie principale de Londres à Bristol.
V^1 Voie principale de Bristol à Londres.
V^2 Voie d'arrivée pour les voyageurs venant de Bristol.
Les convois arrivant de Bristol par la voie V^1 passent au moyen des changements de voie sur la voie V^2, déposent leurs voyageurs sur le trottoir T^1, puis vont plus loin reprendre la voie V^1.
V^3 Voie d'arrivée pour les voyageurs venant de Londres sur la voie V.
V^4, V^5 et V^6 Voies pour le service des marchandises.
Les marchandises partant de la gare de Slough sont chargées sous le hangard E sur des wagons placés sur la voie V^6. Ces wagons vont ensuite prendre à volonté la voie de Londres à Bristol par le changement de voies *q*, ou celle de Bristol à Londres par le changement de voies *r*.
V^4 et V^5 Servent à remiser les wagons de marchandises

que l'on doit ajouter aux convois de voyageurs ou faire partir isolément.

Les convois de marchandises marchant de Londres vers Bristol se garent pour laisser passer ceux de voyageurs dans la partie de *n* en *m* où ne passent jamais ces derniers. Ceux qui marchent de Bristol vers Londres se garent dans la partie de *o* en *p*.

U Urinoirs.

a Bureau des billets.

a^1 Entrée des voyageurs de première classe.

a^2 Entrée des voyageurs de deuxième classe.

b Salle d'attente.

c Lieux d'aisance pour les hommes.

d Salle d'attente et lieux d'aisance pour les dames.

e Bureau des billets.

f Salle d'attente.

g Salon des dames.

h Lieux d'aisance pour les dames.

i Lieux d'aisance pour les hommes.

k Paquets.

l et *m* Chef de gare.

Fig. 7. Élévation du bâtiment des salles d'attente et du pavillon de la reine, du côté de la ville.

Fig. 8. Vue par bout du bâtiment des salles d'attente et coupe du comble qui couvre la station, du côté de Londres.

Fig. 9. Plan général de la gare de Reading (chemin de Londres à Bristol.)

A Bâtiment pour la distribution des billets aux voyageurs allant de Londres à Bristol.

A^1 Bâtiment pour la distribution des billets aux voyageurs allant de Bristol à Londres.

B et B^1 Hangar pour les marchandises.

T Trottoir de départ pour Bristol.

T^1 Trottoir de départ pour Londres.

Q et Q^1 Quais d'embarquement et de débarquement des chaises de poste.

R Remise de locomotives.

S Chariot pour transporter les wagons d'une voie sur une voie parallèle.

V Voie principale de Londres à Bristol.

V^1 Voie principale de Bristol à Londres.

V^2 Voie d'arrivée des convois de voyageurs venant de Londres et allant à Bristol.

Les convois quittent la voie V pour passer sur cette voie V^2 au moyen du changement de voies *n* et vont ensuite reprendre cette voie V un peu plus loin.

V^3 Voie d'arrivée pour les convois de voyageurs venant de Bristol et allant à Londres.

Les convois de marchandises se garent pour laisser passer ceux de voyageurs de *m* en *n* ou de *o* en *p*. Ils ne passent jamais sur les voies latérales V^2 ou V^3.

V^4, V^5, V^6 et V^7 Voies pour le service des marchandises.

V^8, V^9, V^{10} et V^{11} Voies de remisage.

a Bureau des billets pour Bristol.

b Salle d'attente.

c Bureau pour marchandises.

d Salon des dames.

a' Bureau des billets pour Londres.

c' Salle d'attente.

k Restaurant.

l Urinoirs.

Fig. 10. Élévation des bâtiments A′ et B′ du côté de la ville.

L'élévation des bâtiments A et B est à peu près semblable.

Fig. 11. Vue par bout du bâtiment A′ du côté de Londres et coupe en travers du comble qui couvre la station.

Fig. 12. Coupe en long de ce comble et projection latérale.

Série K. — Planche N° 36.

Gare de Huntsbank à la jonction du chemin de Manchester à Liverpool et Manchester à Leeds.

(Échelles de 1/1000 et de 1/500.)

A Bâtiment des bureaux et salles d'attente.

T T^1 Trottoir de départ pour Liverpool.

T^2 Trottoir d'arrivée de Liverpool.

T^3 Trottoir d'arrivée de Leeds.

V Voie de départ pour Liverpool ou pour Leeds.

V^1 Voie d'arrivée de Liverpool.

V^2 Voie d'arrivée de Leeds.

V^3, V^4, V^5, V^6, V^7, V^8 Voie de service et de remisage.

R Rampe pour parvenir à la station qui est en remblai.

O Rue.

P Plan incliné remonté par les locomotives.

a Grande salle de rafraîchissements; on y entre par deux tambours *t t'*.

b, *f*, *g* et *l* Lieux d'aisance pour les dames.

c Vestibule servant de salles d'attente aux voyageurs de seconde et troisième classe se rendant à Liverpool.

d Bureaux communiquant avec les vestibules *c* et *e* par des lucarnes qui servent à la distribution des billets.

e Vestibule servant de salle d'attente aux voyageurs de première classe qui se rendent à Liverpool.

m, *m* Urinoirs et lieux d'aisance pour les hommes.

n Gardes, commissionnaires, lampistes.

o Bureaux de l'administration.

h Vestibule servant de salle d'attente aux voyageurs de première classe se rendant à Leeds.

k Vestibule pour voyageurs de deuxième et troisième classes.

i Bureaux pour la distribution des billets et bureaux des paquets.

p Portier.

q Dépôt des paquets.

s Chef de gare.

Figure 2. Elévation de l'ensemble de la station à l'échelle de 1/1000.

A Bureaux et salles d'attente.

B Pont sur une rue.

C Pont sur un canal.

Fig. 3. Elévation des bâtiments à l'échelle de 1/500.

Fig. 4. Coupe transversale.

Serie K. — Planche N° 37.

Gare du chemin de Manchester à Birmingham, à Manchester.

(Échelles de 1/1000 et de 1/500.)

Fig. 1. Plan général de la gare.

A Maison d'habitation.

B Bâtiment à deux étages contenant les bureaux de distribution des billets et salles d'attente au rez-de-chaussée; les bureaux de l'administration au premier.

D Rue pour l'arrivée des voitures et omnibus qui amènent les voyageurs partant.

S Rue ou cour d'attente pour les voitures et omnibus qui emmènent les voyageurs arrivant.

T Trottoir de départ.

T' Trottoir d'arrivée.

X Cour pour le chargement et le déchargement des voitures de poste.

Y Remise.

E Voies pour le service des marchandises. Les magasins sont placés dans des voûtes sous ces voies et sous celles pour le service des voyageurs.

α α Ouverture par laquelle les wagons descendent dans les magasins sous la voie, ou sont soulevés par une machine à vapeur des magasins sur la gare.

F Cour et voies établissant la communication entre les magasins. (Voy. Fig. 3.)

a Bureau des bagages.

b c Chambres pour les lampistes et pour les commissionnaires et gardiens.

d Corridor et escalier conduisant au premier étage.

e f Salon des dames avec lieux d'aisance.

h g Lieux d'aisance et urinoirs pour les hommes, de première classe.

i Salle d'attente des voyagenrs de première et seconde classes.

k Bureau pour la distribution des billets aux voyageurs du chemin de Manchester à Birmingham.

l Salle d'attente des voyageurs de troisième classe.

n Lieux d'aisance, troisième classe.

A partir de ce point jusqu'à l'extrémité en *x* le bâtiment est consacré au service des chemins de Sheffield et Ashton unds Lyme.

p o Salon des dames de première classe, voyageant sur ces chemins.

q r Lieux d'aisance et urinoirs pour les voyageurs de première classe.

s Salle d'attente des voyageurs de première classe.

t Bureau pour la distribution des billets.

u Salle d'attente pour les voyageurs de deuxième et troisième classes.

v Lieux d'aisance.

x Escalier pour conduire au premier étage et bureau pour les bagages.

Fig. 2. Élévation latérale et coupe longitudinale des bâtiments.

H H H Voûtes servant de magasin ; elles s'étendent comme on le voit par la coupe transversale Fig. 3, sur toute la longueur de la gare, placée entre deux rues de Manchester, l'une qui longe la cour F, l'autre un mur de soutènement du côté S.

H' H' H' sont trois voûtes consacrées au service d'une machine à vapeur placée dans celle du milieu, machine qui sert à élever sur des plateaux les wagons du niveau du magasin à celui des voies, pour les marchandises. Le plan de ces trois voûtes est représenté Fig. 5.

Lors de notre sejour à Manchester on établissait une machine semblable vers l'autre extrémité de la gare. Le bâtiment des salles d'attente est en briques, sauf les corniches très-lourdes qui sont en pierre de taille. Devant le bâtiment et sur toute la longueur règne un péristyle porté par des colonnes en fonte ; chaque magasin est partagé suivant sa longueur en trois compartiments égaux, celui du milieu est occupé par un trottoir.

Fig. 3. Coupe en travers de la gare.

B Bâtiment des salles d'attente et bureaux de l'administration.

D Rue pour les voitures qui amènent les voyageurs.

E Gare des marchandises.

F Cour et voies pour le service des magasins.

H Magasins.

T Trottoir de départ.

T' Trottoir d'arrivée.

S Cour d'attente pour les voitures ou omnibus qui emmènent les voyageurs arrivant.

Fig. 4. Vue par bout de la maison d'habitation.

Fig. 5. Plan des trois voûtes H' Fig. 1, consacrées au service de la machine à vapeur.

La machine est placée dans une cave en *b*.

a a sont des plateaux suspendus à des cordes, au moyen desquels les wagons montent sur les voies de service des marchandises, ou en descendent.

Les wagons peuvent être amenés de l'un quelconque des magasins, ou amenés dans ces magasins par les voies latérales indiquées sur la figure, et par les voies transversales.

SÉRIE K. — PLANCHE N° 38 ET 39.

Gare de Bricklayers (chemin de Londres à Douvres).

(Échelles de 1/1000 et de 1/500.)

Fig. 1. Plan général de la gare.

A Bâtiments des bureaux et salles d'attente avec péristyle.

A′ Salle d'attente pour les voyageurs des chaises de poste.

A″ Bureaux des bagages perdus. Le bureau de réclamations est sur le devant du côté de la cour, le magasin sur le derrière.

B Cour de départ.

D Cour latérale de départ.

E Porte pour les voitures qui amènent les voyageurs.

E′ Porte pour les voitures qui les emmènent.

D′ Cour couverte et pavée en bois pour l'arrivée.

C Cour pavée en bois, inclinée dans le sens de la longueur D, C, servant au chargement des chaises de poste.

H Maisons habitées par les employés.

T Trottoir de départ.

T′ Trottoir d'arrivée.

T″ Petit trottoir sur lequel les employés circulent pour prendre les billets ; les convois s'arrêtent devant ce trottoir avant d'entrer dans le hangar de départ ; la machine, arrivée en tête, passe alors au moyen des changements de voie K et K′ derrière le convoi, et le pousse jusque sous le hangar, puis elle se rend par le changement de voie et la voie V¹¹ sur la grande plaque tournante Z, où on la retourne bout pour bout avec son tender sans dételer ce dernier ; elle se transporte ensuite sur la voie V¹¹ ou sur la voie V¹⁴, devant le bâtiment S, pour s'alimenter d'eau et de coke et retourne enfin se placer sur la voie V de départ, en tête d'un convoi partant.

Y Arrivée des chaises de poste.

R Grande remise de voitures.

R′ Remise des locomotives.

S Magasin de coke et réservoir pour l'alimentation des locomotives.

M Magasin pour entreposer les marchandises.

P Cour pour les marchandises.

Q Emplacement pour le bétail.

V Voie de départ.

V^2 et V^3 Voies de remisage pour les voitures servant au transport des voyageurs.

V^4 Voie de départ des marchandises.

V^5 Voie d'arrivée.

V^6 et V^7 Voies de service pour les marchandises.

V^8, V^9, V^{10} Voies de service pour le déchargement des voitures.

V^{11}, V^{12}, V^{13}, V^{14} Voies de service pour l'alimentation et le nettoyage des locomotives.

a Portion de vestibule où se distribuent les billets aux voyageurs de deuxième classe qui entrent par la porte *p* ou par celle *p'*.

b Portion de vestibule pour voyageurs de première classe qui entrent par une autre porte *q*.

c Salle d'attente pour les voyageurs de deuxième classe.

d Salle d'attente pour les voyageurs de première classe.

e Salon de dames de deuxième classe et lieux d'aisance.

f Salon de dames de première classe.

o o Couloir par lequel les voyageurs de deuxième classe se rendent sur le trottoir sans se mêler à ceux de première.

g Couloir établissant une communication entre le péristyle et le trottoir; ce couloir servant principalement au transport des bagages.

j Vestibule et bureau de distribution des billets aux voyageurs de troisième classe; ces voyageurs attendent dans le vestibule.

h et *i* Bureaux pour les bagages.

k et *l* Salon pour les dames de troisième classe.

m Lampistes.

n Lieux d'aisance.

r s t Petit magasin de houille et bois.

α α α Guérites d'aiguilleurs.

γ γ Bascule pour peser les marchandises.

Fig. 2_1. Élévation des bâtiments des salles d'attente, des remises de wagons et de locomotives (côté extérieur).

Fig. 2_2. Élévation des mêmes bâtiments (côté de la voie).

Fig. 2_3. Entrée de la remise R' des locomotives.

Fig. 2_4. Coupe transversale de la remise R des wagons.

Fig. 3_1. Élévation du bâtiment des marchandises (côté de la voie).

Fig. 3_2. Coupe longitudinale du même bâtiment (côté de la cour d'arrivée P).

Fig. 3_3. Vue par bout.

Fig. 3_4. Coupe transversale du même bâtiment.

Fig. 4_1. Élévation de la tête de la gare du côté de la rue.

Fig. 4_2. Coupe transversale des salles d'attente, voies et cour couvertes, vue intérieure de la façade.

Fig. 5. Élévation de la grille d'entrée et de sortie E E.

Fig. 6_1, Fig. 6_2, Fig. 6_3. Élévation, coupe et vue par bout du bâtiment d'alimentation des machines S.

Série L. — Planche N° 1.

Grue de M. Arnoux pour transborder les caisses de diligence.

(Échelles de 0,02 pour mètre = 1/50 pour l'ensemble et de 0,10 pour mètre = 1/10 pour les détails.)

Cette grue se compose d'un bâti en charpente A B C D E F, Fig. 1, d'un chemin de fer *m n o p*, Fig. 2, placé sur ce bâti, et d'un chariot O P Fig. 1 ou L O P Q, Fig. 2, roulant sur ce chemin.

Le chariot porte tout l'appareil servant à soulever les caisses de diligence, R S Fig. 1 et Fig. 2. On le met en mouvement sur le chemin de fer au moyen d'une manivelle, d'un système de roues dentées V Y, et d'une chaîne tendue Z X Fig. 1 et 2.

Fig. 1. Vue de côté de la grue avec une caisse de diligence suspendue au chariot.

Fig 2. Plan.

Fig. 3. Coupe transversale A′ B′.

Fig. 4. Vue par bout.

Fig. 5. Tracé de l'ensemble des roues d'engrenage composant l'appareil à soulever les caisses.

Fig. 6. Détail d'une poulie avec portion de la chaîne qui porte la caisse.

Fig. 7. Détail du frein agissant sur le treuil qui fait partie de l'appareil élévatoire.

Fig 8. Plan de l'appareil qui sert à déplacer le chariot et de la chaîne fixe.

Fig. 9. Vue de côté du même appareil et de la chaîne.

Lorsqu'on veut transborder sur le train ordinaire d'une diligence une caisse placée sur un wagon à plate-forme du chemin de fer, on amène le chariot au dessus de ce wagon, comme l'indique la Fig. 1.

L'appareil à soulever les caisses se compose, comme on peut le voir sur la figure, d'un treuil à manivelle, d'un frein pouvant agir sur ce treuil, d'un système de roues dentées de différents diamètres, et de chaînes qui s'enroulant en sens inverse sur le treuil vont passer sur des poulies p et p' Fig. 1 ou p p' p'' et p''' Fig. 2. Aux extrémités de ces chaînes sont fixées des tringles en fer rond.

Ces tringles vont s'engager dans des trous qui traversent de petites pièces de fer recourbées s et s' fixées au corps de la caisse de diligence. Des clavettes sont enfoncées dans des trous rectangulaires ménagés à leurs extrémités. La caisse se trouve donc ainsi suspendue aux tringles, et en faisant tourner à l'aide d'une manivelle et des engrenages le treuil, dans un sens ou dans l'autre, on soulève ou on abaisse la caisse de diligence.

Cette caisse étant enlevée comme nous l'avons indiqué dans la figure, on fait rouler le chariot V P sur le chemin de fer avec sa charge, jusqu'à ce qu'il se trouve au-dessus du train de diligence ordinaire; on fait descendre au moyen du treuil la caisse sur ce train, on enlève les clavettes, et la diligence peut alors être emmenée par les chevaux.

C'est par un procédé inverse que l'on transborde une caisse d'un train de diligence sur un wagon.

On comprend aisément comment, en agissant sur la manivelle V, on fait tourner la petite roue qui engrène avec la chaîne Z X et détermine ainsi le mouvement du chariot sur les rails m n et o p.

Le wagon à porter les caisses, qui est de l'invention de M. Arnoux, aussi bien que la grue, est représenté Pl. G 2.

SÉRIE L. — PLANCHE N° 2.

Ponts-levis employés aux chemins de Saint Germain et de Rouen.

(Échelles de 0,01 pour mètre = 1/100 pour la Fig. 1 et de 0,02 pour = 1/50 pour les Fig. 2, 3, 4 et 5.)

Fig. 1. Plan général d'un pont-levis double.

Ce pont-levis se compose de quatre trappes ou planchers mobiles portés par un système de roues, comme l'indiquent les Fig. 2 et 3, à une hauteur de un mètre au-dessus d'une voie de chemin de fer V V′ Fig. 1 et V Fig. 3. Les roues reposent sur deux voies auxiliaires V^2 V^3 et V^4 V^5 Fig. 1 ou V^2 V^3 Fig. 3 perpendiculaires à la voie principale V V′.

Les trappes lorsqu'elles sont abaissées, font partie du trottoir S S′ Fig. 1 et 3, sur lequel circulent les voyageurs et les employés. La voie V V′ conduit d'une remise à la voie de départ. Quand pour amener une voiture de la remise sur la voie de départ, on est obligé de se pratiquer un passage au travers du trottoir, on lève les quatre trappes comme on a levé Fig. 3 la trappe T, en la faisant tourner autour des charnières placées sur les lignes *he* et *gc*. Les roues qui portent ces trappes reculent alors sur les voies V^2 V^5 et V^4 V^5 comme on le voit Fig. 3, et les bielles articulées changent de position, comme l'indique la même figure. P est un contre-poids qui s'oppose à ce que les trappes retombent avec trop de violence lorsqu'on les abaisse.

Fig. 2. Plan d'un des deux battants de l'une des trappes, avec vue du système de roues qui le supporte.

Fig. 3. Coupe suivant la ligne brisée X Y du plan.

Fig. 4. Coupe verticale suivant X Y Fig. 5, et projection d'un pont-levis avec plancher P P′ d'une seule pièce. Ce plancher quand il est abaissé fait partie du trottoir T T′.

Fig. 5. Projection sur le plan A B de la Fig. 4.

Le plancher P P′ Fig. 4 et P^2 P^3 Fig. 5 est fixé invariablement sur trois roues R R^1 et R^2 posant elles-mêmes sur trois rails; la roue du milieu R^1 n'a pas de rebords. La traverse embrasse un des rais de chacune des roues comme l'indique la Fig. 4.

En V Fig. 4 est indiquée la coupe d'une portion de la voie de départ qui se prolonge sous une remise placée au-delà du pont-levis.

Lorsqu'on veut faire passer une voiture de l'intérieur de la gare sous la remise ou de la remise dans l'intérieur de la gare, on soulève le plancher afin de pouvoir traverser le trottoir, les roues R R^1 et R^2 tournent alors et reculent sur les rails qui les supportent.

Le contre-poids N Fig. 4 et N^1 et N^2 Fig. 5, modère la chute du plancher lorsqu'on l'abaisse.

FIN DES LÉGENDES.

APPENDICE

DU

PORTEFEUILLE DE L'INGÉNIEUR DES CHEMINS DE FER

PAR MM. AUGUSTE PERDONNET
ET CAMILLE POLONCEAU.

MÉMOIRE

SUR

LES ÉBOULEMENTS

TRADUIT DE L'ANGLAIS

De CH. HUTTON GREGORY, G. Inst. C. E.

EXTRAIT DU PORTEFEUILLE, etc.
11e *Livraison*.

PARIS
LIBRAIRIE SCIENTIFIQUE-INDUSTRIELLE
DE L. MATHIAS (AUGUSTIN),
QUAI, MALAQUAIS, 15

1845

IMPRIMERIE DE H. FOURNIER ET Ce, RUE SAINT-BENOÎT, 7.

MÉMOIRE

SUR

LES ÉBOULEMENTS.

Note des Auteurs du Portefeuille.

L'écrit dont nous donnons ici la traduction est le résumé d'une discussion qui s'est établie dans l'une des assemblées de la société des ingénieurs civils entre les plus célèbres géologues de l'Angleterre et de nombreux et habiles ingénieurs-praticiens de ce pays sur la cause des éboulements des talus des grandes tranchées et des grands remblais, et sur les moyens de remédier à ces accidents. Nous aurions pu l'abréger en nous bornant à l'analyser; mais le sujet qu'il traite est tellement important, que nous avons cru devoir reproduire, sans y rien changer, toutes les opinions émises, toutes les observations faites, bien que des opinions semblables aient été souvent reproduites, et qu'une partie des observations n'aient rien de très-neuf pour les ingénieurs qui ont été témoins d'éboulements dans les tranchées et sur les remblais de terre argileuse. Il ne saurait être indifférent de

rapprocher et de comparer les avis donnés par des hommes d'un aussi grand mérite que ceux dont les noms sont cités.

Les terrains d'argile dont il est fréquemment question dans l'écrit suivant appartiennent généralement aux formations tertiaires, comme nos terrains des environs de Paris.

Ainsi l'argile plastique des environs de Londres correspond exactement à notre argile plastique des environs de Paris. Elle repose, comme cette dernière, sur le terrain de craie.

L'argile de Londres (*London-clay*) est parallèle à notre formation de marnes et calcaire grossier. Si cependant les principaux éboulements sur les chemins des environs de Londres ont eu lieu dans l'*argile de Londres*, ce n'est pas dans la formation de marnes et calcaire grossier qu'ont eu lieu les éboulements des chemins des environs de Paris; c'est plutôt dans un terrain supérieur recouvrant le terrain de gypse et marnes, qui lui-même recouvre le terrain de calcaire grossier, terrain désigné sous le nom de grès, sable et argile de Fontainebleau. C'est dans ce terrain que se trouve sur le chemin de Versailles (rive gauche) la tranchée de Sèvres dont nous avons parlé, page 48. Quant au grand remblai du val Fleury dont il a été fait mention, page 59, il n'était séparé que par

quelques couches calcaires du terrain d'argile plastique.

Quelle que soit du reste la position géologique du terrain ébouleux, les moyens de préserver les talus des éboulements ne diffèrent pas, tant que la composition minéralogique et la nature physique de ce terrain restent les mêmes.

COMPTE RENDU

De la séance de la Société anglaise des ingénieurs civils, du 26 mars 1844.

1° Analyse d'un mémoire de M. Hutton-Gregory, ingénieur civil, sur les tranchées et sur les remblais, traitant plus particulièrement de quelques éboulements survenus dans le terrain connu sous le nom d'argile de Londres (London-clay), au chemin de Londres à Croydon.

2° Discussion sur ce mémoire.

L'ingénieur d'un chemin de fer ne peut exécuter avec succès les grands travaux de terrassement qu'exige sa construction, sans avoir préalablement étudié avec soin la constitution géologique du sol.

La pente que l'on peut donner sans danger aux talus des tranchées ou des remblais, dépend essentiellement de cette constitution, aussi bien que de la nature physique et chimique des roches à excaver.

Dans la plupart des roches non stratifiées, homogènes et sans défauts, les parois des tranchées peuvent être verticales ou à peu près; celles des remblais que l'on forme des matières extraites des tranchées, peuvent se soutenir, comme celles d'un mur composé de blocailles, et on peut percer des souterrains, sans en soutenir les parois par une voûte en maçonnerie.

Quelques-unes de ces roches cependant (1), ainsi que quelques roches stratifiées, qui, au premier abord, paraîtraient pouvoir se soutenir sous un angle quelconque, sous quelque pente que ce fût, altérées par l'humidité et surtout par la gelée, deviennent assez ébouleuses. Il faut, lorsque les tranchées sont ouvertes dans les roches de cette espèce, prévoir cette circonstance dans la détermination de l'angle d'inclinaison de leurs parois, ménager une banquette au pied des talus, assez large pour recevoir toutes les parties qui se détachent par exfoliation de ces talus, et même si les parois ont une certaine hauteur, les tailler en gradins.

Dans les roches stratifiées, dont les couches sont horizontales, on peut incliner les parois des tranchées presque autant que dans les roches non stratifiées de bonne qualité. Mais lorsqu'on traverse des couches verticales schisteuses, reposant souvent sur des bancs solides, il ne faut pas oublier que ces couches se trouvent alors dans un état d'équilibre, que la présence de l'eau entre les couches peut aisément détruire.

Les bancs de craie sont à leur crête, près du sol, souvent parsemés d'inégalités et de cavités remplies de gravier sans consistance qui, en se remplissant d'eau, occasionnent l'éboulement des bords supérieurs du talus des tranchées ouvertes dans ce terrain.

(1) Certains granits par exemple.

A une plus grande profondeur, les bancs de craie sont plus solides; ils peuvent donc se soutenir sous une plus grande inclinaison, pourvu cependant que l'on prenne les précautions nécessaires pour remédier aux influences de l'air et de l'humidité.

C'est donc à tort que l'on s'effraie de la profondeur de certaines tranchées dans la craie, cette profondeur étant au contraire une garantie de la solidité des parois. L'on n'a aucune raison de craindre que ces parois s'éboulent, si ce n'est lorsqu'elles sont exposées à certaines influences destructives, comme le serait, par exemple, l'action des vagues de la mer qui en battraient le pied.

Les terrains de *diluvions* sont par leur nature très-ébouleux, et par conséquent ne peuvent se soutenir que sous de très-faibles inclinaisons. Les altérations qu'ils ont d'ailleurs subies, lorsque, à une époque reculée, ils ont été soulevés et bouleversés, les rend plus susceptibles de nouveaux changements de forme par l'effet de l'eau qui est l'élément auquel ils doivent leur origine, et dont l'action continue paraît surtout les affecter.

Parmi les couches diluviennes, celles de gravier et de sable compacte sont les moins ébouleuses. Elles fournissent d'ailleurs le meilleur *ballast* pour la construction de la chaussée.

Les autres couches de cette formation sont de nature très-variable. Les couches argileuses sont fermes et tenaces; les couches marneuses sont sujettes à glisser; celles enfin qui se composent de sables mouvants et de tourbes sont, comme tout le monde le sait, de la plus mauvaise nature.

La profondeur des tranchées et la hauteur des remblais doivent être en rapport avec la nature du sol aussi bien que l'inclinaison des talus.

Toutefois la composition des terrains est trop variée pour

qu'il nous soit possible de poser des règles bien précises à cet égard.

Dans les rocs consistants les parois des tranchées étant à peu près verticales, celles des remblais se soutiennent sous une inclinaison de 3/4 de base sur 1 de hauteur.

On donne ordinairement aux parois des tranchées dans la craie une inclinaison de 1/4 sur 1 ou de 1/6 sur 1 seulement, si ce n'est toutefois dans les portions désagrégées où l'inclinaison doit être diminuée. Les talus des remblais formés des débris de ce terrain doivent avoir de 1 sur 1 d'inclinaison à 1 1/2 sur 1. Les tranchées dans le gravier (*gravel*) se soutiennent quelquefois sous une pente de 1/2 sur 1, mais plus souvent sous une pente de 1 sur 1. On donne au talus des remblais de gravier de bonne qualité de 1 1/4 à 1 1/2 sur 1 de pente ; dans certains sables compactes (*strong sand*), on peut tailler les parois sous un angle plus faible encore que dans le gravier. Il est rare que les argiles se soutiennent sous une inclinaison de moins de 2 sur 1. Les parois des tranchées dans les sables mouvants ou la tourbe ne se soutiennent sous aucun angle, si l'on n'a préalablement desséché le sol plus ou moins complétement, et la formation de remblais sur l'une ou sur l'autre espèce de terrain n'est possible qu'autant que l'on commence par en recouvrir la surface de lits de fascines ou de claies.

Dans les terrains solides et consistants, comme le serait la craie, par exemple, la limite où l'on s'arrête pour la profondeur des tranchées et pour la hauteur des remblais dépasse de beaucoup celle au-delà de laquelle un tunnel ou un viaduc deviennent économiques. Dans ces terrains, il est inutile d'augmenter l'inclinaison des talus en même temps que la profondeur des tranchées ou la hauteur des remblais.

Il en est tout autrement dans les terrains peu consis-

tants. La pente des parois doit diminuer au fur et à mesure que la profondeur des tranchées ou que la hauteur des remblais augmente. Il y a danger d'ailleurs à donner une trop grande profondeur aux tranchées ou une trop grande hauteur aux remblais, et la raison en est facile à comprendre. Plus les parois des tranchées ou des remblais sont élevées, plus les parties inférieures de ces parois sont chargées par le poids des parties supérieures, plus aussi, par conséquent, elles risquent de s'ébouler par suite de l'écrasement. En général, il est dangereux de donner plus de 70 à 80 pieds de profondeur aux tranchées dans le gravier ou le sable, et plus de 50 à 60 pieds de hauteur aux remblais. Pour l'argile, il convient de s'arrêter bien au-dessous de ces limites.

Quelquefois on peut donner à un remblai une bien plus grande hauteur en l'élevant par couches successives et procédant avec assez de lenteur pour que les différentes couches puissent prendre successivement leur assiette. On peut aussi prévenir l'écrasement du pied d'un remblai en coupant des gradins dans le sol et en le soutenant au moyen d'un revêtement de terres de bonne qualité pilonnées.

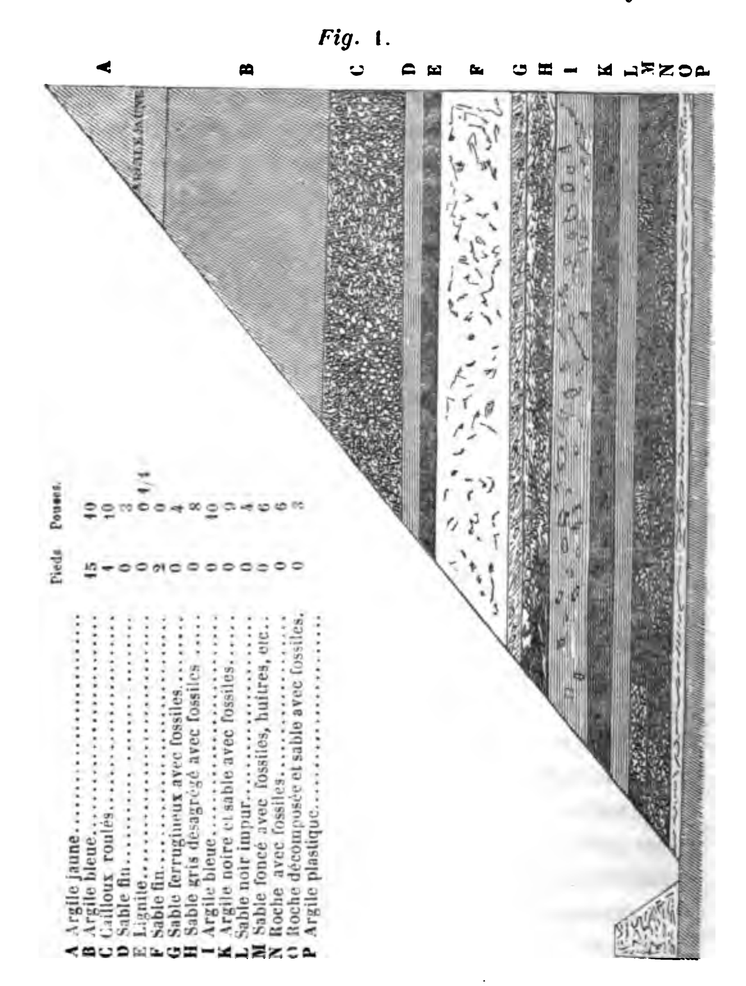
Admettant, comme nous venons de l'établir, que l'inclinaison des parois de tranchées ou de remblais doit varier dans les terrains peu consistants avec la hauteur de ces parois, on arrive à cette conséquence que la hauteur du remblai ou la profondeur de la tranchée étant considérable, la surface des talus ne doit pas être une surface plane, mais une surface courbe dont la pente va en diminuant du haut des parois vers le bas. Ainsi, dans la nature, on ne trouve guère des surfaces planes que dans les terrains de roc dur et consistants; dans les autres terrains au contraire les surfaces sont courbes et ondulées.

L'auteur, à l'appui des opinions qu'il a précédemment

développées, fait connaître le résultat de ses observations sur les terrains du chemin de fer de Croydon, et il cite quelques éboulements qui ont eu lieu sur cette ligne.

La construction du chemin de fer de Londres à Croydon

Fig. 1.



a mis à découvert la formation d'argile de Londres jusqu'à son point de jonction avec la formation d'argile plastique.

Le chemin à la sortie de Londres se trouve placé sur des terrains d'alluvion de la formation la plus récente, composés de couches de tourbe de la plus grande profondeur.

Le premier remblai que l'on trouve aussitôt que la ligne se sépare de celle de Greenwich repose sur la tourbe, qui a dans cet endroit environ 10 pieds d'épaisseur, et au-dessous de laquelle on rencontre 4 pieds de sable désagrégé et 4 pieds de galets, puis enfin un banc de craie désagrégé, le tout étant rempli d'eau jusqu'à une distance de 3 pieds de la surface. La plus grande hauteur de ce remblai est d'environ 25 pieds, et lorsqu'on fut obligé l'année dernière de l'élargir pour établir l'embranchement de Bricklayers, on ne put y parvenir qu'en pratiquant des redans dans l'ancien remblai, et consolidant le pied de nouveau par un revêtement très-solide.

Bien que le chemin soit ouvert depuis plus de quatre ans, ce remblai continue à tasser, et il faut pour le maintenir à hauteur employer deux fois plus de matériaux que pour les autres remblais.

Au-delà de la station de New-Cross, le chemin est posé dans une tranchée de plus de deux milles de longueur sur l'argile, terrain qui continue à se montrer jusqu'à une petite distance de Croydon, où l'on commence à rencontrer le gravier.

Immédiatement après la station de New-Cross, la tranchée s'approfondit, et à une distance d'environ 1/4 de mille, sa profondeur est au milieu d'environ 75 pieds, et vers le talus occidental du côté duquel le terrain s'élève, elle est de 80 pieds.

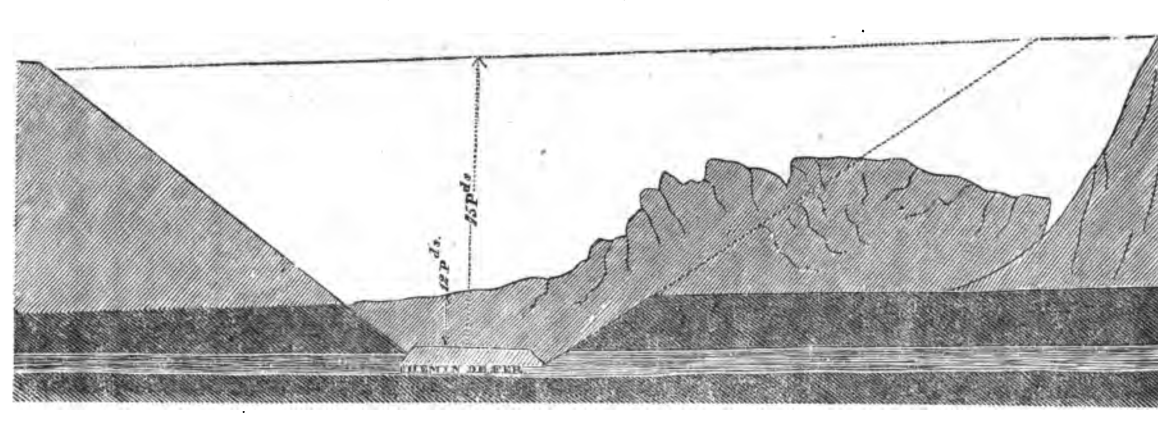
La voie est posée sur la formation d'argile plastique, et est à peu près de niveau avec les bancs de pierre, sable,

coquilles et galets qui recouvrent immédiatement cette formation. Au-dessus de ces bancs se montre encore l'argile bleue de Londres sur une hauteur de 15 à 20 pieds, et au-dessus de cette argile bleue une argile jaune sableuse interrompue par des bancs de septaria, et contenant beaucoup de terres savonneuses avec différents sels minéraux qui la rendent très-perméable à l'eau.

Le mardi 2 novembre 1841, vers environ 8 heures après-midi, on observa un mouvement dans le terrain sur le talus occidental, qui, avons-nous dit, est le plus élevé, et qui se trouve dans l'intérieur d'une courbe ; une partie de l'argile convertie par les pluies abondantes de l'automne en une matière à demi-fluide, descendit sur le talus jusqu'aux rails dans une direction suivant laquelle plusieurs glissements s'étaient déjà opérés, et bientôt on reconnut que toute la masse d'argile jaune s'était, en moins de quatre heures, déplacée d'une extrémité à l'autre. Plus de cinquante mille yards cubes s'étaient détachés de la portion supérieure du talus, et avaient glissé sur la surface unie de l'argile bleue, avaient couvert le chemin sur une longueur de 120 yards et une profondeur de 10 à 12 pieds, tandis que de gros blocs d'argile bleue et jaune avaient été soulevés de dessous, et comprimaient la partie inférieure de l'éboulement, menaçant de le suivre dans sa chute.

Pour déblayer ces terres, on a été obligé de procéder plutôt avec rapidité qu'avec économie. On a donc construit à chacune des extrémités de l'éboulement des échafaudages assez élevés pour que les wagons pussent passer dessous et avancer graduellement dans la masse éboulée au fur et à mesure que l'on approfondissait de petites tranchées jusqu'aux rails. Ces wagons étaient remplis en partie avec les terres provenant du creusement de ces tranchées, en partie avec des terres jetées de côté et ramassées

Fig. 2.



État de l'éboulement de la tranchée de New-Cross le 2 novembre 1841.

dans le voisinage des talus, et en partie enfin avec d'autres terres amenées sur les échafauds dans des brouettes. En outre, on enlevait les terres à l'extrémité septentrionale de l'éboulement au moyen de deux convois traînés par des locomotives, on les conduisait au remblai le plus voisin, et on portait celles de l'extrémité méridionale en dépôt à l'aide de deux convois traînés par des chevaux.

Ce travail ayant été vigoureusement poussé jour et nuit, les deux voies furent dégagées le 18 novembre ; mais, dans la nuit du 22 novembre, une grande partie de la masse éboulée qui était restée appuyée contre les talus, glissant en avant, couvrit de nouveau les rails.

Dans la nuit du 26 novembre, un nouveau mouvement de terrain eut lieu sur le talus oriental. Une masse considérable vint encore descendre sur les rails, et ce ne fut que le 23 décembre que les convois de voyageurs purent de nouveau circuler sur le chemin.

Le 7 janvier 1842, les voies furent de nouveau obstruées par suite du glissement de la masse du côté occidental, dans la direction du sud ; et comme on avait remarqué qu'une masse plus considérable encore que celle qui s'était déplacée tendait à pousser la première en avant, on construisit au travers de la ligne un pont provisoire en charpente à l'extrémité méridionale de l'éboulement, afin d'enlever une partie de la charge, et d'en transporter les terres en dépôt à une certaine distance. Pendant tout ce temps des relais d'ouvriers furent constamment occupés jour et nuit à dégager le chemin, qui fut enfin rendu définitivement à la circulation le 10 février 1842.

La chute inattendue d'une si grande masse de terre, dans une partie des travaux établis cependant avec une grande apparence de solidité, où jusqu'alors le glissement des couches ne s'était manifesté qu'à la surface sans que l'effet parût

s'étendre dans la masse, devait naturellement conduire à étudier attentivement le sol du chemin de fer, afin de prévenir de nouveaux accidents du même genre.

Les talus s'étant assez longtemps maintenus sous l'angle qu'on leur avait donné, on dut conclure que l'éboulement avait eu lieu par suite de quelque altération qu'ils avaient récemment subie. Dans plusieurs autres circonstances, on a vu des éboulements occasionnés par l'action dissolvante et par la pression de l'eau; c'est aussi à la première de ces deux causes que l'auteur attribue la chute du talus de la tranchée de New-Cross.

Nous avons dit plus haut que la tranchée était ouverte dans un terrain composé d'argiles de deux espèces différentes : argile bleue à la base solide et insoluble, homogène et impénétrable à l'eau; argile jaune au sommet bien séparée de l'argile bleue, si ce n'est dans quelques cas où des masses d'argile bleue mélangée s'y trouvent intercalées. Cette argile jaune est très-inégale dans sa composition; elle renferme en quantités plus ou moins considérable du limon, de l'ocre, de la terre à foulon, de la chaux et des bandes de septaria, etc. Elle est traversée en tous sens, du sommet à la base, par des fentes ou lézardes en nombre infini. L'eau provenant des champs voisins, coulant en grande abondance à la suite d'un automne excessivement humide, a pénétré graduellement dans ces fissures, a dissous les parties solubles, et enfin a saturé toute la masse.

La succession des saisons a dû favoriser cette action du liquide. Ainsi le terrain chargé d'eau pendant l'été et l'automne s'est probablement dilaté en masse pendant l'hiver, et cette dilatation ayant lieu latéralement a occasionné un mouvement graduel et infiniment petit du côté de la tranchée où la résistance était nulle. La chaleur de l'été, ve-

nant ensuite dessécher le sol, mais ne pouvant replacer en même temps les portions de terrain gonflées dans leur ancienne position, les fentes se sont agrandies; elles ont plus tard reçu une masse d'eau plus considérable, et de cette manière, d'année en année, la tendance à l'éboulement s'est accrue. De plus, l'argile, qui à l'état de sécheresse est assez solide, devenant à demi fluide quand elle est mouillée, ne pouvait plus se soutenir sous le même angle, et supporter son propre poids. La première de ces deux causes, joint à l'ébranlement produit par le passage des convois, a dû nécessairement déterminer l'éboulement de la tranchée de New-Cross. L'eau, coulant derrière les talus dans les fissures ou dans le plan de stratification des grandes couches de septaria, a chassé en avant dans la tranchée l'argile jaune sur le plan glissant du talus d'argile bleue humectée d'eau.

Dans le cas du premier éboulement de New-Cross, ce déplacement se trouvait favorisé par l'inclinaison naturelle des couches de l'ouest à l'est, et par cette circonstance que le talus occidental était à l'intérieur de la courbe.

Cet éboulemeut a aussi été attribué à une action chimique qui, si elle n'en a été la cause unique, en a été au moins l'une des principales.

La partie inférieure du banc d'argile jaune et celle supérieure du banc d'argile bleue sont remplies de pyrites de fer; ces pyrites étant décomposées par l'action de l'air, l'acide sulfurique qui s'en dégage se combine avec le carbonate de chaux du septaria et forme les cristaux de sélénite (sulfate de chaux), que l'on y rencontre en grandes quantités.

L'acte de la cristallisation, changeant le volume des substances qui composent la masse, a donc pu contribuer aussi à la désagrégation de l'argile; et, ce qui le ferait présumer,

c'est que les parois des fentes dans l'argile sont couvertes d'un nombre infini de cristaux en fines aiguilles.

Après avoir cherché, comme nous venons de l'exposer, à expliquer ces éboulements du chemin de Croydon, l'auteur décrit les différents procédés appliqués par lui pour y remédier, sous la direction de M. Cubitt.

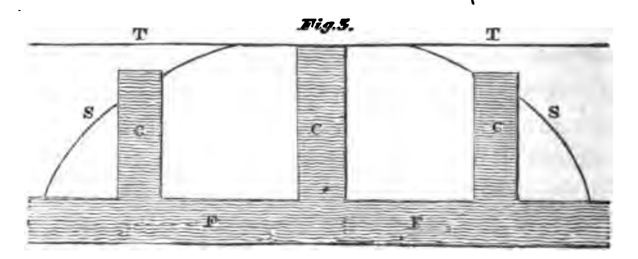
Depuis l'éboulement du mois de novembre 1841, plus de 250,000 yards cubes d'argile ont été extraits de la tranchée de New-Cross. Grâce à l'assistance de l'inspecteur-général des rail-ways, la compagnie a pu acheter les terrains nécessaires pour réduire la pente des talus jusqu'à la limite convenable. On a établi des banquettes et des talus intermédiaires; du côté occidental, le talus a été divisé en quatre parties par trois banquettes, et du côté oriental par deux banquettes. Ces banquettes ont jusqu'à 65 pieds de largeur, et sont espacées de telle manière que les talus de la plus faible hauteur se trouvent près du fond de la tranchée; ces talus ont généralement 2 sur 1 de pente. Bien que, dans ce cas, le talus ne soit pas courbe, on a obtenu de cette disposition à peu près les mêmes avantages qu'avec des talus courbes. On a ménagé des canaux dans les banquettes et les talus pour les dessécher. En prenant ces précautions, on est parvenu à empêcher tout nouvel éboulement de quelque importance.

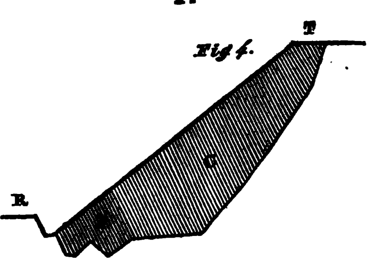
On trouve dans toutes les tranchées du chemin de Croydon des argiles semblables à celles de la tranchée de New-Cross, quelquefois elles sont plus consistantes, d'autres fois, au contraire, comme à Forest-Hill, elles sont très-coulantes. Ainsi, celles de Forest-Hill sont tellement perméables qu'après de grandes pluies, elles se convertissent entièrement en boue. En cet endroit, après avoir essayé en vain de dessécher le terrain au moyen de pierrées autour et au travers de la base de l'éboulement, et de pierrées

verticales, s'étendant depuis les pierrées inférieures jusqu'au sommet, on a été obligé d'enlever tout un large gradin dont la largeur atteignait jusqu'à 70 pieds, en déblayant plus de 100,000 yards cubes d'argile, et de construire pour soutenir la paroi de la tranchée derrière la banquette un mur de gravier dont la hauteur variait de 5 à 6 pieds jusqu'à 10 à 12 pieds de largeur double, ce mur de gravier ayant sa base dans le terrain solide au-dessous. L'argile enlevée dans l'emplacement de ce mur a été accumulée en dessus et sur le devant, afin de le consolider par son poids. Dans cette partie du talus, bien que la terre s'éboule de temps à autre au sommet, la base est restée ferme, excepté une seule fois que l'on a remarqué un léger mouvement auquel on a immédiatement remédié, en construisant en dedans deux arcs-boutants en gravier de 12 pieds de large, à partir de l'endroit faible jusqu'à la base du talus.

D'autres éboulements ont eu lieu dans les tranchées et les remblais. On y a remédié presque toujours de la manière suivante :

On a creusé des espèces de grandes rainures parallèles au travers des terres éboulées du sommet jusqu'à la base, en poussant ces rainures en avant jusqu'au terrain solide; on a pratiqué dans le sol des redans, comme l'indique la fig. 34 ; puis on a rempli les rainures de gravier bien pi-





lonné et quelquefois de gravier et de glaise mêlés, après avoir préalablement établi à l'intérieur de l'arrière à l'avant une pierréé en blocaille. L'épaisseur et l'écartement des contre-forts variaient avec les dimensions de l'éboulement. Tous ces contre-forts étaient supportés à la base par une banquette de gravier F régnant dans toute la longueur de l'éboulement. Ce procédé a parfaitement réussi, et la dépense a été moins considérable que si l'on eût enlevé toutes les terres éboulées pour refaire le talus. On a évité ainsi d'interrompre le service, ce qui eût été nécessaire s'il eût fallu loger les déblais surabondants le long de la voie.

M. *Cowper* attribue les éboulements des tranchées du chemin de Croydon au gonflement de l'argile. Il a examiné depuis peu les murs de soutènement du chemin de Londres à Birmingham, dans la tranchée qui se trouve près de la station d'Euston Square, et il a reconnu que dans quelques endroits ils étaient déjetés, sans doute par l'effet d'une pression s'exerçant par derrière. Cette pression était irrégulière, car ses effets se faisaient reconnaître indistinctement au sommet, à la base et au milieu des murs de soutènement qui étaient bâtis en briques, avec une épaisseur de 5 pieds 6 pouces à la base et de 2 pieds 6 pouces au sommet et dont la surface était courbée. Partout où il a fallu enlever des parties du mur, afin de le reconstruire, la surface de l'ar-

gile qui se trouvait derrière semblait parfaitement droite sans aucune lézarde. Il y a lieu par conséquent de croire que l'eau descendait à diverses profondeurs suivant le degré de perméabilité de la glaise, et que l'expansion se développait à mesure que son action s'étendait. Si la masse entière s'était gonflée, parce qu'elle aurait été exposée à l'action de l'air, avant que la surface eût été couverte d'un mur en briques, le mur entier aurait fait un mouvement en avant, et c'est ce qui n'a pas eu lieu.

Le *général Paisley*, inspecteur général des chemins de fer, a été amené par les observations qu'il a faites sur la nature ordinaire des éboulements à penser que les talus sont généralement trop raides; on a regardé l'inclinaison de 2 sur 1, comme suffisante pour presque toutes les espèces de terre; cependant Sir Henri Parnell, dans son traité sur les routes, a dit: « Dans les tranchées profondes, les pentes des « talus ne devraient jamais avoir moins de 2 sur 1 d'inclinai- « son, à moins cependant que l'on ne traverse de la pierre. « Car, quoique plusieurs espèces de terre se soutiennent sous « de plus fortes inclinaisons, une pente de 2 sur 1 est néces- « saire pour que le soleil et le vent puissent atteindre jusqu'à « la route (1). » Le même auteur a dit (2) : « Il ne serait pas « prudent d'établir, dans les formations d'argile plastique « et d'argile de Londres, des talus de remblais ou de tran- « chées ayant plus de 4 pieds (1 mèt. 40 c.) de hauteur, « avec une pente de plus de 3 sur 1. Dans les tranchées ou- « vertes dans la craie, et dans la marne, les talus tiendront « à 1 sur 1. Dans les terrains sablonneux, s'ils sont solides, « durs et uniformes, les talus se maintiendront à 1 sur 4, « c'est-à-dire presque à pic. Il y a beaucoup de cas où les « pentes des talus sont de 4 sur 1; c'est dans les couches al-

(1-2) Traité sur les routes, par sir H. Parnell. 2e édition, page 83.

« ternatives de sable et de marne, lorsque la direction de la « route est parallèle à la direction des couches. »

Le général Paisley en conclut qu'on devrait toujours donner aux talus 3 ou 4 sur 1 de pente ; c'est pourquoi il a autorisé des compagnies de chemin de fer à prendre possession de nouveaux terrains afin de diminuer l'inclinaison de leurs talus.

C'est un fait remarquable que les éboulements arrivent rarement pendant ou immédiatement après le percement des tranchées ; il semble donc probable que le mouvement est occasionné par l'action combinée de l'air sur la surface, et par celle de l'eau qui s'infiltre à travers les couches supérieures et qui, en agissant par derrière, pousse la terre en avant du côté où il y a le moins de résistance.

Je crois, dit M. Paisley, qu'une série de contre-forts en gravier avec un revêtement à la base est le moyen le plus efficace d'empêcher les éboulements. On s'est servi de craie dure sur le chemin de fer du South-Western à la place de gravier, et l'on s'en est bien trouvé.

Il est de la plus haute importance de dessécher parfaitement la surface des terrains contigus aux tranchées, ainsi que des talus eux-mêmes. On a creusé des puits à certaines distances dans les talus du chemin de fer des Eastern-Counties, et on les a remplis de blocaille sèche ; puis on a posé des tuyaux en fer partant de la base et se rendant à la surface de la tranchée : cette méthode a parfaitement réussi pour faire écouler les eaux.

Quant aux remblais, je crois, a-t-il ajouté, que si l'on prenait plus de soin de ne les former que pendant des temps convenables en étendant les terres par couches moins épaisses, de forme concave (1) et soigneusement desséchées, on les verrait rarement s'ébouler.

(1) Voy. Description de la formation des remblais des Bann réservoirs par J.-F. Bateman. Procès-verbaux des séances, 1841, pag. 169.

Je pense aussi que dans les cas difficiles, il y aurait avantage à employer des ponts volants en bois comme ceux dont M. John Braithwaite s'est servi au remblai de Colchester ; le service du chemin de fer se fait alors sur un viaduc en bois jusqu'à ce que le tassement de la terre ait cessé ; et le pont de bois est retiré ou mis en pièces suivant que l'entrepreneur juge l'une de ces mesures moins dispendieuse que l'autre.

M. *Bruff* fait observer que le viaduc en bois au remblai de Colchester n'avait été adopté que par suite d'un tassement extraordinaire des terres, qui avait réduit l'inclinaison à 6 sur 1 ; il a vu les mêmes terres composées d'argile plastique se soutenir très-bien sous une inclinaison de 2 sur 1. Si l'on formait un remblai avec cette terre dans un état humide, elle devrait nécessairement se gonfler à la base.

Les tranchées du chemin de fer des Eastern-Counties sont ouvertes depuis deux ans et demi ; mais la nature du sol empêche de les dessécher.

M. *Phipps* appuie ce qui a été dit sur l'usage que l'on a fait d'un viaduc en bois sur le chemin de fer des Eastern-Counties. On n'a construit ce viaduc qu'afin d'ouvrir le chemin de fer à la circulation plus tôt qu'on ne l'aurait pu autrement, à cause du tassement du remblai qui, du reste, se soutient maintenant à merveille.

Il conseille aussi d'élever les remblais par couches minces et par gradins ; le remblai devient de cette manière plus ferme, et il est moins susceptible d'éboulements. Des puisards et des contre-forts en graviers ont souvent empêché des éboulements ; mais il croit qu'il ne s'est pas encore passé assez de temps depuis l'adoption de ces méthodes pour permettre de les approuver sans restriction. Les tuyaux qu'on a enterrés dans les talus de glaise ne paraissent pas jusqu'à présent avoir attiré beaucoup d'eau.

M. *Braithwaite.* — On devrait se rappeler que le sol de *Brentwood Hill* est très-différent de celui du chemin de fer de Croydon. Le sable de Brentwood contient une si grande quantité d'eau que, lorsqu'on a ouvert la tranchée, il a paru à demi fluide comme du sable coulant; les contre-forts en gravier, au moyen desquels on est parvenu à arrêter le mouvement de l'argile de Londres, n'auraient que peu d'effet sur du sable de cette nature.

Il a eu souvent l'occasion d'étudier l'argile de Londres, en creusant des puits, et il a reconnu, comme tous ceux qui s'occupent de percer des puits, que même sans être humide, l'argile de Londres, exposée à l'air pendant quelques heures, se gonfle. Ce gonflement, si l'on n'en tient compte en laissant un certain espace entre le terrain et les murs, brise souvent les murs.

M. Braithwaite n'est pas d'accord avec M. Cowper sur la cause à laquelle il a attribué l'action partielle exercée sur les murs de la tranchée d'Easton-Square. L'argile de Londres est imperméable à l'eau; par conséquent l'eau ne pourrait parvenir jusqu'aux différentes parties du mur, qu'autant que le plan de jonction, entre cette argile et la couche perméable, serait très-irrégulier.

Le *général Paisley* est également d'avis qu'il est très-difficile de travailler dans un terrain qui, comme le sable de Brentwood, est mélangé de limon et de sable coulant. On ne devrait pas travailler dans de pareils terrains par des temps humides. Souvent, des éboulements ont eu lieu par suite de la trop grande proximité des fossés latéraux. Il a recommandé dans plusieurs circonstances de consolider le remblai en comblant ces fossés.

M. *C. H. Gregory* croit que le gonflement de la glaise est en partie (mais non tout à fait) la cause des éboulements. L'argile bleue est imperméable à l'eau, l'argile jaune lui

donne au contraire un libre passage par les joints et fissures naturelles qu'elle contient, ainsi que par les lézardes formées par l'action desséchante de l'air sur sa surface. Lorsque la surface du lit d'argile bleue est délayée par l'action de l'eau, le frottement entre les couches cesse d'être suffisant pour retenir le poids de l'argile jaune superposée. La masse de cette argile cède alors à la moindre impulsion que lui imprime l'expansion, et glisse en bas des couches inclinées, dont la direction dans la tranchée de New-Cross était tournée vers le rail-way.

M. *Gregory* a essayé l'intercalation de tuyaux dans les parois des tranchées, ainsi que presque tous les autres moyens de dessèchement, mais sans effet; il croit que la saturation générale de la masse est la véritable cause de l'éboulement de la tranchée de New-Cross.

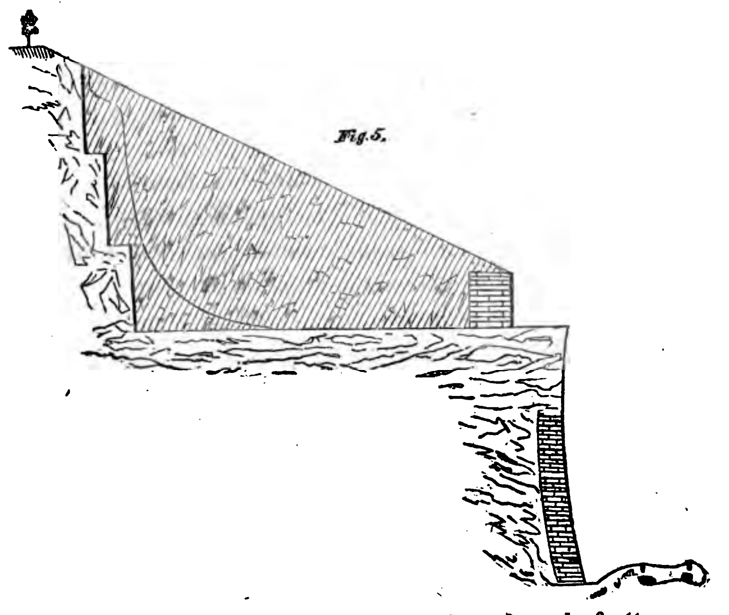
M. *Hoof* dit qu'il a exécuté la plus grande partie des travaux du chemin de fer de Croydon, et qu'il est entièrement de l'avis de M. Gregory, en ce qui concerne les explications qu'il a données des causes de l'éboulement des tranchées de ce chemin.

M. *J. B. Dockray* doute qu'il y ait avantage à établir des gradins à l'extérieur des talus; il croit que non-seulement ils retiennent et absorbent la pluie, mais en outre une grande partie de l'eau qui dégoutte des caniveaux de dessèchement placés à la partie supérieure des tranchées; il vaudrait mieux que le talus fût bien desséché et eût une pente régulière depuis le sommet jusqu'à la base.

M. Dockray a observé que les éboulements sur le chemin de fer de Londres à Birmingham ont commencé, soit dans la direction du fossé des haies de clôture, soit dans celle d'un puisard, soit enfin près de quelque obstacle naturel ou artificiel qui empêchait le libre passage de l'eau sur la surface du talus, et son écoulement par le ballast. Il regarde

comme d'une grande importance que l'eau de la surface soit emportée aussi rapidement que possible, et qu'elle ne puisse pas séjourner sur le talus ou dans les caniveaux de dessèchement, d'où elle ne pourrait plus s'échapper que par évaporation ou par son absorption dans le terrain. C'est à l'action graduelle de cette dernière cause qu'il attribue en grande partie les éboulements dans les tranchées d'argile.

M. *Robert Stephenson* s'est servi, pour réparer ces éboulements, d'une méthode (fig. 5) qui, jusqu'à présent, a très-bien réussi. Il regarde l'éboulement simplement comme une masse descendant un plan incliné par sa gravité, et il



s'est proposé de s'opposer à cette tendance par le frottement. Il y est parvenu en divisant la masse glissante en sections verticales, et en extrayant les terres de compartiments perpendiculaires de 5 pieds de large qui traversaient

d'outre en outre l'éboulement jusqu'à l'argile solide qui se trouvait en dessous. Ces compartiments étaient placés à 15 pieds les uns des autres, et ils étaient remplis avec de la maçonnerie de blocaille, ou avec de la craie ou du gravier, le tout bien pilonné de manière à former une masse parfaitement solide. L'éboulement se trouvant de cette manière partagé en un certain nombre de parties isolées, de dimensions peu considérables, dont chaque paroi était en contact avec la paroi d'un contre-fort. Le frottement entre les masses a été suffisant dans tous les cas pour empêcher le glissement de nouvelles terres.

Ce procédé a été employé pour la première fois il y a environ 5 ans, et depuis lors on s'en est très-souvent servi pour remédier aux nombreux éboulements qui ont eu lieu dans les talus des tranchées du chemin de fer de Londres à Birmingham.

M. Gregory rappelle que de semblables contre-forts avec un revêtement de gravier le long de l'empattement ont été essayés et ont bien réussi sur le chemin de fer de Croydon. Il a appris d'ingénieurs militaires que de minces revêtements avec des longs et profonds contre-forts supportent mieux un feu nourri que d'épais revêtements sans contre-forts. Il sait que souvent les éboulements sont occasionnés par des pierrées pratiquées à la surface ou au sommet des talus; c'est pourquoi il s'est constamment attaché à maintenir sans interruption le dessèchement de la surface des terrassements qui lui étaient confiés.

M. *Taylor* croit que l'action mécanique de l'eau produit une grande partie des effets qui ont été mentionnés, mais il ne faut pas négliger non plus l'action chimique qui s'exerce sur la glaise et même sur les rochers. Il cite comme exemple l'action bien connue de l'air sur le schiste, qui dans le sein de la terre est tellement dur, qu'on est forcé d'avoir recours

à la poudre pour le détacher, et qui cependant, abandonné pendant quelques semaines à l'action de l'air, se décompose entièrement.

Le granit décomposé que les mineurs anglais appellent *pot grawen* est très-commun dans les mines. Il consiste principalement en feldspath et en potasse ; c'est le kaolin ou terre de Chine dont on se sert si habituellement dans les manufactures de porcelaine et de poteries. Cette substance paraît s'être formée par l'action décomposante de l'air ou de l'oxygène.

Les pyrites qui semblent avoir abondé dans les couches de la tranchée de New-Cross non-seulement ont une tendance à la décomposition lorsqu'elles sont exposées à l'air, mais encore elles affectent tout ce qu'elles touchent.

Il est devenu à la mode d'expliquer tous ces changements, en les attribuant à l'action de l'électricité. Il y a tout lieu de croire, effectivement, depuis les recherches intéressantes de M. Fox, de Falmouth, que l'électricité peut réellement produire des changements merveilleux. Il est facile de comprendre qu'aussitôt qu'une action chimique a commencé, il peut se développer de l'électricité ; son action s'exercerait alors à travers les fissures et les veines des substances minérales, qui, sous cette influence, se décomposent et changent de forme. Cette action ne peut pas se manifester sans qu'il y ait en même temps altération dans le volume de la masse ; et quand la masse repose sur un lit incliné dont la surface est recouverte d'une croûte à demi-fluide comme celle à laquelle on prétend qu'est réduite l'argile de Londres, par les effets dissolvants de l'eau, la plus légère dilatation ou contraction suffit pour mettre en mouvement toute la couche supérieure et pour produire des éboulements.

Les roches primaires sont sujettes aux mêmes effets ; car, en perçant des roches porphyriques, on trouve souvent des

lézardes remplies de matières étrangères qui font gonfler et rapprochent les parois des puits au moment où l'on s'y attend le moins. Malheureusement la direction de ces lézardes étant habituellement parallèle à celle du puits, on peut difficilement prévoir ces accidents.

M. *Taylor* convient de la nécessité de prendre les précautions dont il a été question pour les tranchées et pour les autres travaux de chemins de fer; il pense aussi que c'est seulement dans des couches telles que le schiste argileux, le granit ou autres roches primaires, que l'on peut se dispenser de protéger artificiellement les parois. Il a percé sur la ligne du canal de Tavistock un tunnel de 1 mille 3/4 (2 kil. 81) de long à travers le schiste argileux et le granit, et les parois s'en sont bien soutenues sans qu'on eût besoin d'avoir recours aux maçonneries ou aux boisages.

M. *Smith*, quoiqu'il ait peu d'expérience des travaux de terrassement, s'est beaucoup occupé du dessèchement des surfaces. Il a été surpris du peu de précautions que l'on prenait généralement pour empêcher la saturation des talus et la dégradation qui en est la suite. Les fossés de dessèchement placés en arrière des parois de la tranchée, et qui sont ordinairement creusés à une petite distance de leurs arêtes supérieures, sont souvent la cause principale des éboulements.

Il est probable aussi que les éboulements proviennent quelquefois de la contraction et du gonflement alternatif de l'argile exposée aux intempéries de l'air. On s'est assuré par expérience que l'argile occupe 1/7 ou 1/8 moins d'espace quand elle est sèche que quand elle est mouillée. On doit donc penser que, pendant l'été, l'effet combiné du soleil et du vent forme des lézardes à la surface; les particules qui se détachent des bords de ces lézardes les remplissent en partie. La pluie qui tombe en hiver ou l'eau qui arrive par les

fissures des terres voisines tendent à ramener l'argile à ses dimensions primitives ; mais, comme la poussière de glaise qui est tombée dans les lézardes les empêche de se refermer, et que cette argile amoncelée se gonfle par l'effet de l'humidité, il en résulte que toute la masse se gonfle du côté qui offre le moins de résistance, c'est-à-dire vers la tranchée. Cet état de choses, qui se renouvelle consécutivement pendant plusieurs hivers, produit enfin un éboulement.

Le meilleur moyen d'y remédier serait, suivant M. Smith, de dessécher plus soigneusement la surface des talus, en s'appliquant surtout à faire en sorte que l'eau ne puisse y séjourner longtemps. On a cherché à y parvenir en creusant des espèces de sillons et de cannelures parallèles, depuis le sommet jusqu'au pied des talus ; mais ni ces saignées, ni les conduits souterrains n'ont produit l'effet désiré. Les derniers ne sont pas assez profonds ; il faudrait qu'ils eussent 5 à 6 pieds (1^m50 à 1^m80) dans le bas, et 3 pieds (0^m90) au sommet du talus, et qu'ils ne fussent pas éloignés les uns des autres de plus de 16 pieds (4^m90), de manière à emmener et à absorber l'eau qui ne serait pas descendue jusqu'au pied des talus par les sillons de la surface.

Les contre-forts en gravier sont eux-mêmes des moyens de dessèchement. M. Smith croit, par conséquent, qu'il est plus avantageux d'y avoir recours que d'augmenter le frottement entre les masses, ce qui n'aurait que peu d'effet quand une fois la masse entière serait complétement saturée d'eau.

Si l'on pouvait former des remblais par couches concaves très-minces, en les étendant uniformément et les pilonnant avec soin pendant les temps secs, lorsque l'argile se trouve agglomérée en mottes dures, en conservant des interstices qui permissent à l'eau qui tomberait de circuler librement

jusqu'à ce que la masse entière fût consolidée, il n'y aurait que fort peu de tassements. L'opinant sait bien que cette manière de procéder est dispendieuse ; mais plus on en approchera, en ayant égard à l'économie, plus on en retirera de bons effets, tandis qu'avec le système actuel de faire des remblais par tous les temps, quand souvent la masse entière est tellement saturée qu'elle ne peut jamais se sécher, on doit s'attendre à de fréquents éboulements.

Le *général Paisley* dit qu'il a toujours supposé que les contre-forts en gravier avaient pour but de servir au dessèchement, en même temps qu'ils augmentent le frottement et qu'ils rompent la continuité de la masse de terre, en limitant, à l'étendue de l'espace qui existe entre deux contre-forts, tout éboulement possible.

M. *Hawkshaw* pense que l'on ne peut assigner des limites arbitraires pour les pentes des talus dans des couches données ; les différentes conditions dans lesquelles les mêmes couches se montrent dans différentes localités empêchent d'établir aucune loi générale. L'argile qui, dans l'état d'humidité, exige une pente de 3 sur 1, se maintiendrait bien dans d'autres positions à une pente de 2 sur 1. Dans les Andes (Amérique du Sud), il a vu du granit dans un tel état de décomposition qu'il n'aurait été nullement prudent de percer à travers cette matière une tranchée à pic. On a trouvé sur la ligne du chemin de fer de Manchester à Bolton du sable qui se soutenait bien dans des talus de 30 pieds de hauteur, sous une inclinaison de 2 sur 1. Ces talus sont maintenus parfaitement secs au moyen de saignées de dessèchement ouvertes de distance en distance du sommet jusqu'à la base.

Dans les travaux de mine on a de fréquents exemples du gonflement de l'argile. Les cintres du tunnel du chemin de fer de Manchester à Bolton ont été souvent brisés par

le gonflement de l'argile, quoiqu'elle parût parfaitement sèche.

M. *Sopwith* ne croît pas que les effets du gonflement de l'argile soient aussi généraux qu'on le prétend. Ainsi, c'est à tort, suivant lui, que l'on attribue le rétrécissement des galeries dans les mines de houille à ce gonflement. Si quelquefois les galeries se sont entièrement bouchées, cela tient à ce que le poids du terrain supérieur, en agissant sur les piliers ou massifs de pierre quelconque, a soulevé le sol de la galerie (en terme de mineur le *mur*). Le tassement de la surface, si fréquent dans les districts de mine, le prouve suffisamment.

Il se trouve sous le village de Wallsend une couche de houille que feu M. Buddle hésitait à attaquer; cependant il a fini par pousser des travaux sur cette couche. Il en est résulté que le village entier s'est abaissé verticalement de près de deux pieds; mais, grâce aux précautions qu'on avait prises, ce tassement a eu lieu sans que les bâtiments en souffrissent.

M. *Forster* exprime une opinion à peu près semblable. C'est le poids des couches supérieures qui occasionne en même temps la chute du toit et le soulèvement du mur en forme de *selle*. Dans quelques anciennes mines où cet effet avait eu lieu, on a pu, au bout d'un certain temps, extraire le charbon, le toit étant suffisamment supporté par le mur glaiseux endurci.

Il est vrai que quand le mur est d'une nature friable, il se gonfle. A Primrose-Hill et dans les tunnels de Kilsby, les charpentes se brisaient toutes les fois qu'on restait plusieurs jours sans compléter la voûte en briques. Le gonflement a paru être à peu près le même, soit qu'il fût causé par l'air comme dans le premier cas, ou par l'eau comme dans le dernier exemple.

M. *Thomson* fait remarquer que, dans le tunnel de Box, on avait l'habitude de laisser 6 pouces (0^m15) pour le gonflement, entre les parois et les charpentes, et il ajoute que cet espace était à peine suffisant.

M. *Buck* dit que dans la tranchée de Heaton Norris, qui a été ouverte d'outre en outre dans du sable contenant beaucoup d'eau, il a complétement desséché les talus et arrêté l'éboulement du sable, en construisant à la base un mur de soutènement d'environ 4 pieds (1^m25) de hauteur et de 2 à 3 pieds (0^m60 à 0^m90) d'épaisseur, avec un renfort de fraisil de 2 pieds (0^m60) d'épaisseur. Il a été conduit à cet expédient par l'observation qu'il a faite que l'on se servait constamment de fraisil dans le voisinage pour former des filtres d'épuisement.

M. *Simpson* a étudié beaucoup de tranchées ouvertes dans l'argile de Londres et de remblais formés de ce terrain. Il a reconnu que cette argile est toujours très-perfide; il croit qu'une inclinaison de 4 pieds sur 1 n'est pas trop forte pour un talus d'une certaine hauteur dans ce terrain.

Il se rappelle les remblais d'un réservoir près de Londres, qui avait été construit primitivement avec des talus dont la pente était insuffisante. A peine étaient-ils terminés que d'énormes masses se sont éboulées, et qu'on a craint que la totalité de l'ouvrage ne fût détruite. On a d'abord essayé de réparer les talus éboulés avec du gravier et du sable mélangés; mais, quoique la pente fut d'environ 3 sur 1, ils ne se sont pas maintenus; au bout de 3 ans, on a été obligé de les refaire avec du gravier et de la glaise, mêlés à des matières prises dans les dépôts d'ordures de la métropole, et qui contiennent un mélange de toute espèce de substances; ce mélange était d'une nature sèche et poreuse, et les talus se sont bien soutenus, quoiqu'ils fussent soumis à une pression très-variable, puisqu'ils se trouvent tantôt couverts de

vingt pieds d'eau, tantôt de quelques pieds seulement. M. Simpson a élevé des remblais sur des murs de briques, reposant sur une couche en béton, et il a reconnu qu'en se préservant de la filtration des eaux, on réussissait toujours.

Il attribue ainsi que les autres ingénieurs à l'action de l'eau les éboulements dans les tranchées de chemin de fer; il pense qu'à moins de détourner l'eau par un système complet de filtrage placé par derrière et d'enlever rapidement celle qui se trouve à la surface et à l'intérieur des talus, les talus ne peuvent se soutenir même sous les inclinaisons que l'on a indiquées.

Le gonflement de l'argile de Londres est certainement très-remarquable. Il a vu à Richmond un puits de 4 pieds de diamètre complétement bouché en une seule nuit par le gonflement du fond, et cependant ce puits était à sec.

M. *Clutterbuck* fait observer que les éboulements de chemins de fer paraissent résulter tantôt de la constitution géologique du sol, sur lequel l'eau exerce son action, et tantôt de sa composition chimique. C'est l'air surtout qui, par son action chimique, produit un tel relâchement des molécules que le sol devient plus perméable, et par conséquent plus susceptible de céder à l'action mécanique de l'eau.

Les chemins de fer partant de Londres doivent tous plus ou moins traverser l'argile de Londres et les argiles plastiques; les lits de sable de la dernière formation reposent sur de la marne, et si ces sables étaient entraînés ou ébranlés, le glissement de la couche supérieure devrait suivre inévitablement. L'argile plastique, qui se trouve au-dessus des lits de sable, est déposée par couches, dans lesquelles on peut reconnaître un certain ordre de superposition. M. Clutterbuck a remarqué une similitude frappante entre les lits qui

existent sous la ville de Londres et les couches superficielles qu'on trouve à Watford. On connaît parfaitement la place de chaque couche, et les ouvriers qui percent des puits pour retirer du sable leur ont donné des noms; ils savent bien que leur sécurité, dans l'exploitation des sablonnières, dépend de l'épaisseur et de la ténacité des lits, et c'est probablement à l'inégalité de leur résistance que l'on doit attribuer quelques-uns des éboulements qui ont eu lieu dans les terrains de cette formation.

Les argiles plastiques sont ordinairement recouvertes d'une couche ou lit de limon, contenant des coquilles, des dents de requins, etc., et c'est sur cette terre fangeuse que repose l'argile bleue de Londres. Les éboulements les plus graves dont M. Clutterbuck a été témoin, sur le chemin de fer de Londres à Birmingham, ont eu lieu dans ces localités où la terre fangeuse est recouverte d'une légère croûte superficielle d'argile de Londres, trop peu épaisse pour résister à l'infiltration de l'eau; de cette manière, le limon s'est saturé d'eau, et a glissé sur la surface de l'argile plastique et tenace qui se trouvait en dessous.

La tranchée de Brentwood traverse des couches, qu'il croit être du limon, couvertes de lits ou couches de terre grasse, de sable, de gravier, toutes matières plus ou moins perméables à l'eau, ce qui occasionne des éboulements que l'on peut attribuer à la constitution géologique du sol.

Dans l'argile de Londres, où il n'y a pas de dépôt superficiel de gravier, on peut expliquer les éboulements par la constitution chimique de ce terrain. On a fait souvent une distinction entre l'argile jaune de la surface et l'argile bleue qui se trouve dessous; cette différence de couleur provient de l'état dans lequel le fer existait dans le sol. Dans les lits inférieurs, où il était à l'abri du contact de l'air, on le trouve sous la forme d'un protoxyde; dans les lits supé-

rieurs, qui sont soumis à cette action, il est au contraire à l'état de peroxyde; de là provient la différence de couleur, et, à ce qu'il paraît, le défaut de cohésion de l'argile jaune. L'air s'introduit par les crevasses qui se forment dans l'argile lorsqu'elle se sèche, ou par les racines des arbres et des plantes (dont on pourrait suivre la direction d'après la différence de couleur de la glaise), ou par le passage des vers de terre, ou, enfin, par d'autres causes. L'eau qui tombe à la surface emporte des particules de sable et d'autres substances dans les crevasses, et rend l'argile presque constamment perméable; c'est à cette infiltration de l'eau, à travers les lits supérieurs ou lits jaunes d'argile de Londres, qu'on peut attribuer les éboulements semblables à ceux de New-Cross.

On est dans l'habitude, sur beaucoup de chemins de fer, de creuser un fossé entre la barrière de clôture et la haie vive; ce fossé paraît avoir occasionné fréquemment des éboulements. Le fond, étant souvent perméable, laisse infiltrer l'eau dans le talus, ce qui occasionne des éboulements qui ont lieu à 1 pied ou 2 au-dessous. C'est ainsi que commence souvent la chute des parois de tranchées vers leur arête supérieure.

Dans d'autres tranchées, on a porté le talus jusqu'au bord de la haie vive, apparemment dans le but d'économiser de l'espace; mais les éboulements sur les chemins de fer où le fossé se trouve ainsi rapproché du bord du talus semblent plus fréquents que sur ceux où il en est plus éloigné.

Sir Henry Delabèche considère les travaux de chemins de fer comme très-intéressants, en ce qu'ils ouvrent un vaste champ d'étude au géologue économiste. Les causes des éboulements qui ont eu lieu si fréquemment dans les tranchées méritent un examen attentif, et ceux qui sont chargés

de ces travaux rendraient de grands services à la science aussi bien qu'aux arts industriels, s'ils prenaient soigneusement note de toutes les particularités qui se succèdent pendant le cours de leurs travaux, comme, par exemple, de la nature et de la position des couches, de l'effet du temps sur ces couches, et de toutes les autres circonstances qui sont de nature à produire quelques changements.

Quant à l'origine des éboulements en général, mais plus particulièrement de ceux qui ont lieu dans l'argile de Londres, M. Clutterbuck a traité si complétement le sujet, il a si bien expliqué les causes de ces accidents, qu'il semble impossible de rien ajouter à ce qu'il en a dit.

Que l'on examine avec attention les rochers situés sur les côtes de la mer, les tranchées dans les montagnes, ou les remblais artificiels, et l'on verra que, dans la plupart des cas, c'est l'eau qui produit les éboulements. Partout où il existe une veine molle au-dessous des couches où se sont formées des lézardes, permettant à l'eau de s'infiltrer, la couche inférieure devient limoneuse; et, comme elle se trouve pressée par le poids superposé, il faut bien que la masse entière s'éboule.

Il y a beaucoup d'exemples de ce genre dans les escarpements oolitiques de Bath. Ils sont extrêmement intéressants, parce que c'est là que se trouve le théâtre des travaux de M. Smith, qu'on a surnommé, à juste titre, le père de la géologie en Angleterre. Dans ce district, M. Smith a remédié à beaucoup d'éboulements; il en a empêché d'autres, qui menaçaient de se former, en introduisant un système d'écoulement des eaux à la surface, et en perçant en même temps un canal souterrain dans la paroi de l'escarpement, afin d'empêcher, en desséchant les couches supérieures, l'eau de parvenir aux couches plus molles.

A Lyme-Régis, les couches, malgré leur inclinaison, se saturent d'eau; leur masse amollie, entraînée par son propre poids, glisse sur le sol, et de là les grands éboulements si fréquents sur cette côte.

Il est évident que la grandeur des angles sous lesquels la terre se soutient dépend en grande partie de la tendance relative des matières à s'ébouler.

Les directeurs du chemin de fer des Eastern-Counties, dit M. Delabèche, m'ont prié de visiter la tranchée de Brentwood avec M. John Braithwaite, leur ingénieur. Bien que les couches y soient presque horizontales, et par conséquent peu sujettes à glisser, la quantité d'eau qu'elles contiennent est tellement grande et y adhère avec une telle énergie, qu'on n'a dû négliger aucun moyen de lui donner écoulement. C'est à M. Braithwaite que revient tout l'honneur des travaux exécutés dans ce but. C'est lui qui a fait le projet des puisards dont il a été question précédemment, et c'est sous sa direction qu'ils ont été établis.

M. Delabèche ne reconnaît pas aux arcs-boutants en gravier les avantages qu'on leur a attribués; ils peuvent bien, par leur poids et leur frottement, retarder un éboulement pendant quelque temps, mais ils deviennent inefficaces s'ils ne pénètrent pas dans les couches imbibées d'eau.

L'argile de Londres n'est pas naturellement homogène; elle est plus ou moins perméable, et elle abonde en crevasses dans toutes les directions; une partie de ces crevasses sont remplies d'une substance limoneuse, qui se change facilement en boue par l'infiltration de l'eau, c'est ce qui occasionne les fréquents éboulements qui ont lieu dans les endroits où l'on ouvre des tranchées à travers l'argile de Londres, comme à New-Cross. Il ne suffit pas dans ce cas de donner écoulement aux eaux de la surface; il faut encore ménager une issue aux principales sources, et établir un mode

régulier de dessèchement, autrement on serait sans cesse exposé à des éboulements.

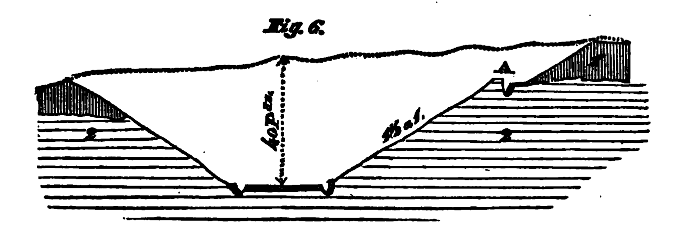
Les rochers de Rosberg, en Suisse (1), et le rocher sous-marin placé derrière l'île de Wight, peuvent être cités également comme exemples de l'action de l'eau, convertissant les couches inférieures en boue, sur laquelle les couches supérieures glissent malgré tous les efforts qu'on peut faire pour les fixer.

Le *capitaine Moorsom* a vu, dans plusieurs circonstances, élever des remblais en gravier sur un fond d'argile; la couche inférieure humide était alors soulevée, et le remblai s'écrasait jusqu'à ce qu'on fût enfin parvenu à le fixer en chargeant le terrain de manière à rétablir l'équilibre.

Je pense, dit M. Moorsom, qu'il est essentiel d'établir des conduits d'écoulement par derrière; j'ai rarement vu cette méthode en défaut lorsqu'on a placé les conduits à une distance suffisante du bord de la tranchée. On doit faire en sorte que l'eau de la surface puisse s'écouler rapidement et librement. J'ai reconnu, par bien des expériences, que les saignées et les conduits inférieurs d'écoulement sont inefficaces si le dessèchement de la surface n'est pas parfait.

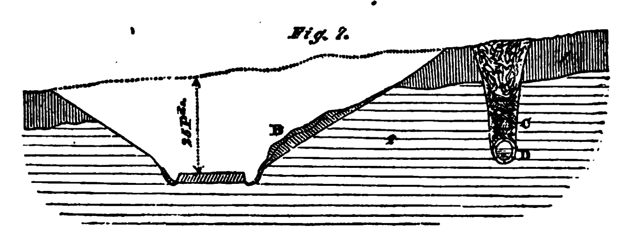
Je me sers avec succès de gradins, lorsqu'une couche supérieure de gravier humide repose sur de la glaise; la fig. 6 indique assez la méthode que j'ai adoptée pour enlever le gravier de la partie supérieure du talus, de manière à pouvoir former un bon conduit d'écoulement le long du gradin de glaise, en A.

(1) Voy. les Principes de géologie de Lyell, vol. 2, page 235, in-8°, 1838.



Je regarde cette disposition comme très-efficace en certaines circonstances, pour empêcher les éboulements. Des talus ayant de 1 pied 1/2 sur 1 d'inclinaison, pour un maximum de hauteur de quarante pieds, desséchés de cette manière, se sont parfaitement soutenus pendant plus de cinq ans.

Dans d'autres circonstances, les parois s'étant éboulées, malgré les saignées et les conduits de dessèchement établis à la surface, je me suis servi avec succès de canaux placés en arrière. Le canal représenté en C D, fig. 7, absorbe l'eau provenant d'amont, de manière à l'empêcher complétement de parvenir jusqu'au talus.



1. Sable. — 2. Argile. — B. Partie éboulée.

Au fond de ce canal, je place un tuyau à paroi perméable C; je le recouvre d'une certaine épaisseur de broussailles D, et le remplis avec du gravier et des blocailles. Ce mode de dessèchement est excellent.

Quant à la profondeur des tranchées et à l'angle des talus, pour les divers terrains, je pense qu'ils doivent varier non-seulement avec la nature du sol, mais encore avec le plus ou moins de facilité que l'on trouve à opérer le dessèchement, par les moyens ordinaires, et beaucoup d'autres circonstances locales, de telle sorte qu'il est presque impossible d'établir des règles à ce sujet.

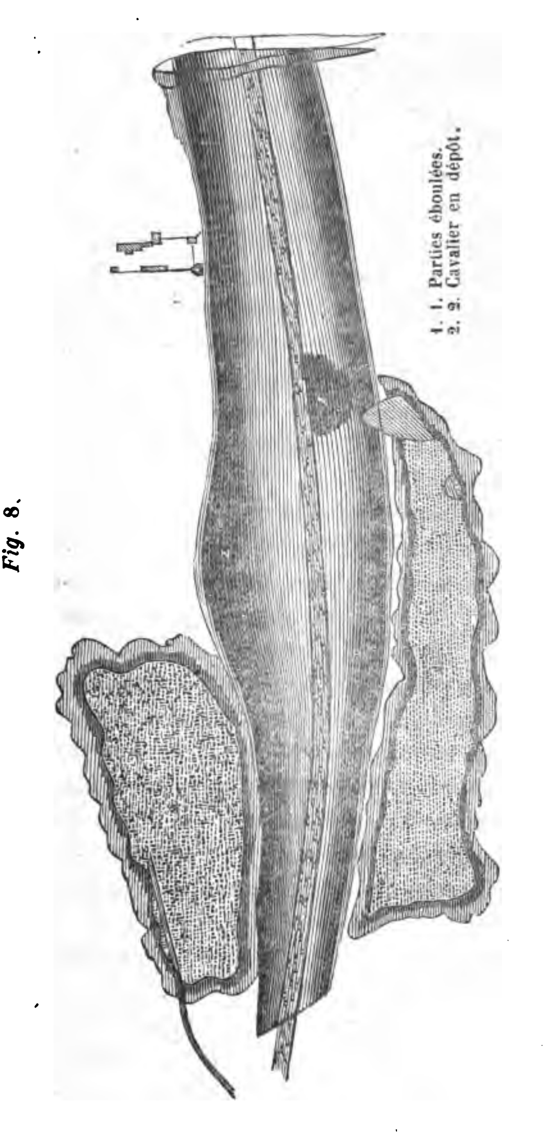
J'ai vu une fois une tranchée, ouverte dans le gravier et dans le sable, qui se soutenait parfaitement sous une inclinaison de 1 pied 1/2 sur 1, quoique la tranchée eût 86 pieds de profondeur; sur l'un des côtés, cependant, se trouvait un cavalier de 24 pieds, ce qui faisait en tout une hauteur de 110 pieds, formant un talus régulier.

M. *Bruff.* Le pont de planches établi sur quelques-uns des remblais des Eastern-Counties rail-ways, n'a pas été adopté pour remédier au glissement des masses de glaise pendant les temps humides, comme on l'a prétendu, mais uniquement pour hâter le travail, et pour permettre d'ouvrir la ligne au public plus tôt qu'il n'eût été possible de le faire si l'on eût voulu monter tout d'abord les remblais à hauteur. L'échafaudage a été élevé sur trois remblais qu'on ne pouvait pas terminer à temps, et sur un autre où la nature du terrain, dans l'état d'humidité où il se trouvait alors, n'eût pas permis de lui donner plus de la moitié de sa hauteur; tous ces remblais ont été achevés plus tard.

La tranchée de Brentwood a présenté dans son exécution quelques différences avec les tranchées du chemin de fer de Croydon. M. Bruff communique à l'assemblée une copie du plan qui a servi pour le traité de l'entrepreneur du chemin de fer des Eastern-Counties, et auquel on a ajouté les changements qui ont été reconnus nécessaires pendant les travaux et depuis qu'ils sont terminés.

L'esquisse fig. 8 représente la disposition de la tranchée

Fig. 8.



Tranchée de Brentwood sur le chemin des Eastern-Counties.

des banquettes de dépôts, etc.; les fig. 9 et 10 sont des coupes en long et en travers de la même tranchée. On y voit l'étendue des terrassements et des talus, les gradins, les conduits souterrains, les puits, les saignées d'écoulement et les contre-forts en gravier.

La tranchée a été ouverte dans un terrain de sable, de gravier, de sable mêlé de terre grasse et de limon.

C'est surtout à la nature visqueuse du limon qu'il faut attribuer les difficultés qui se sont présentées lorsqu'on a voulu dessécher les talus. On peut se faire une idée de l'énergie avec laquelle le terrain retenait l'eau, par ce fait seul, qu'une surface de près de 50 pieds (15 m. 15) de talus a été exposée à l'air pendant deux années sans s'être en aucune manière desséchée.

Les conditions imposées par le traité, pour maintenir les talus dans leur position et pour les dessécher, consistaient à établir un fossé de clôture placé au sommet de la tranchée avec un gradin de 10 pieds de large à mi-hauteur du talus, puis des canaux latéraux placés comme d'ordinaire à la base avec des conduits de dessèchement allant dans toutes les directions le long de la surface des talus. On y ajouta plus tard un aquéduc souterrain sur les deux côtés de chacun des gradins avec des ouvertures de décharge convenables; puis on creusa des puits (fig. 10), et enfin, on établit des contre-forts en gravier. Les puits n'ont pas été placés régulièrement; on les a percés dans les parties les plus humides des talus; on les a maçonnés comme les puits ordinaires jusqu'à une distance d'environ 3 pieds du fond. On commençait par un anneau extérieur de briques cimentées de 4 pouces 1/1 d'épaisseur. Le fond des puits n'est point garni de briques, mais il y a dans chacun d'eux un tuyau de décharge d'environ 2 pouces de diamètre qui communique avec le canal d'écoulement qui se trouve au-dessous. On a percé vingt

de ces puits, dans la partie supérieure du talus du nord, ayant de 15 à 20 pieds de profondeur sur 3 pieds 1/2 de diamètre. On en a percé, dans la partie inférieure du même talus, 25 du même diamètre, mais qui n'ont que 10 pieds de profondeur. On a ajouté plus tard dans le même talus sept contre-forts de gravier de forme prismatique, et pour cela on a pratiqué la cavité nécessaire, puis on l'a remplie avec du gravier qu'on a brouetté du haut du talus, et qu'on y a introduit sans le pilonner.

On n'avait adopté ni puits ni contre-forts pour le talus du sud, qui se trouvait du côté le plus bas.

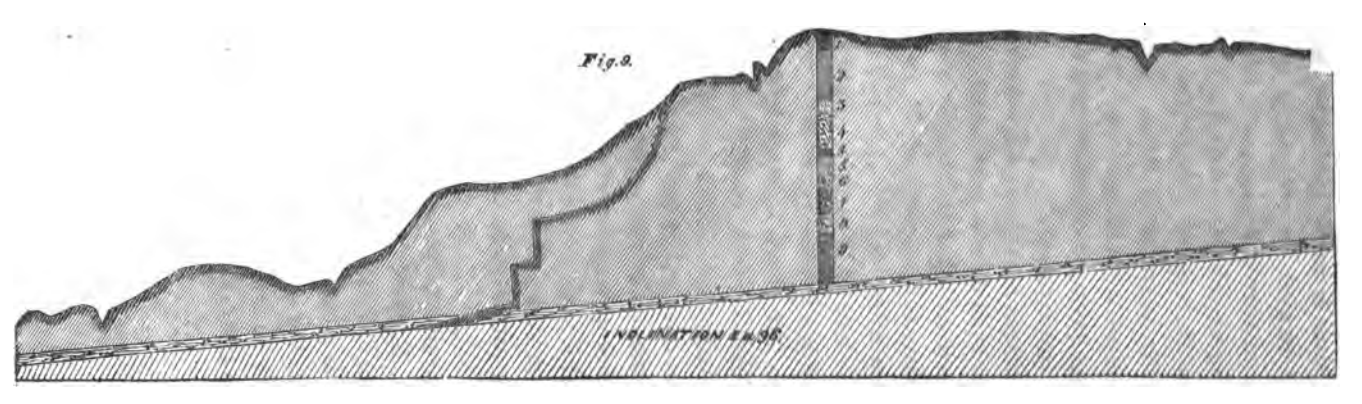
M. Bruff croit que c'est M. John Braithwaite qui a imaginé ce système de dessèchement; M. Phipps a tenté des moyens un peu différents.

Il a creusé le long de la partie la plus humide du talus un étroit fossé jusqu'à la plus grande profondeur qu'on ait pu atteindre sans être obligé d'étayer les parois. Il a ensuite pratiqué au fond un petit conduit souterrain, ayant un orifice de dégagement dans le canal d'écoulement qui aboutissait aux deux extrémités. Puis il a élevé, du côté le plus bas, un mur en bousillage, et par derrière un mur en blocailles sèches qu'il a couvert de paille pour empêcher la terre grasse et le sable de se délayer et d'en boucher les interstices. Ce procédé est simple et peu dispendieux, et il paraît qu'il a parfaitement répondu à l'attente de l'ingénieur.

Quant à la cause la plus générale des éboulements dans les tranchées, M. Bruff la voit, comme la plupart de ses collègues, dans l'absence d'un système de dessèchement traversant toute la masse des terres.

Dans la tranchée de Brentwood, il y a eu deux éboulements, et tous les deux paraissaient provenir de l'eau de la surface qui se trouvait arrêtée par les cavaliers en dépôt et

1 et 2. Marne argileuse.
3. Sable sec.
4. Sable agnifère.
5. Marne argileuse.
6. Sable.
7. Sable graveleux rouge.
8. Sable.
9. Argile bleue.



Tranchée de Brentwood.

1, 1. Terres déposées en cavalier.
2, 2. Puits.
3, 3. Conduit pour l'écoulement.
4. Contre-fort.

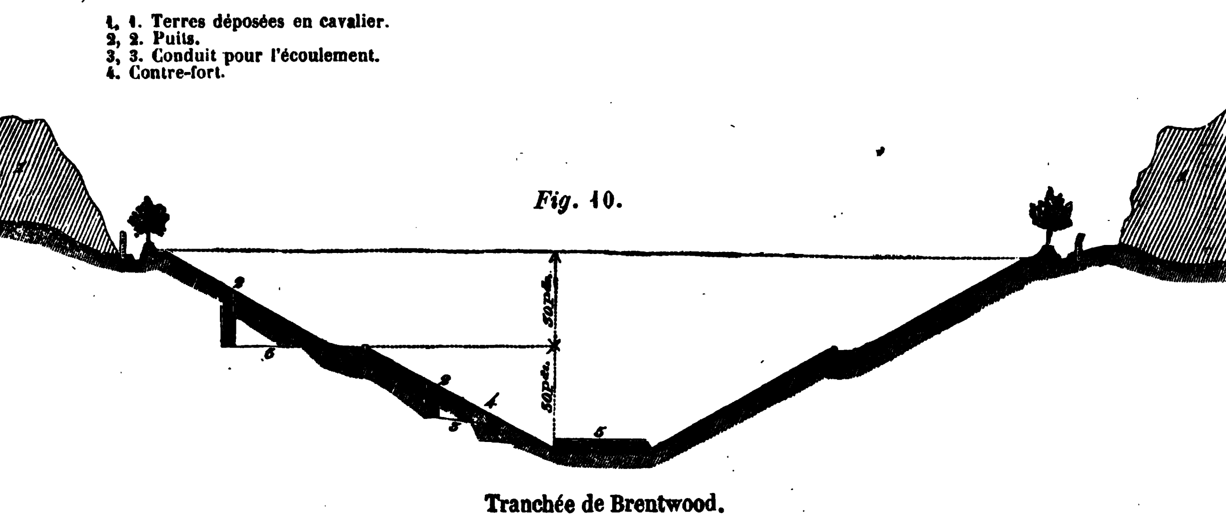


Fig. 10.

Tranchée de Brentwood.

qu'on laissait pénétrer à travers la surface jusqu'au pied des talus.

Dans la plupart des cas où des éboulements ont eu lieu dans les tranchées à mi-côte, on a observé que le talus supérieur cédait presque invariablement le premier. Dans les remblais qui se trouvent également à mi-côte, les éboulements commencent en général du côté du talus inférieur, ce que l'on peut attribuer au manque de frottement, aussi bien qu'à l'action de l'eau.

On n'a pas tenu compte suffisamment jusqu'à ce moment de l'effet que produit, dans une excavation, un canal d'écoulement placé au-dessus ou près d'un talus. Lorsque le terrain est incliné, on doit établir une rigole en blocaille, parallèle à toute la longueur de la tranchée, à une distance du bord supérieur des talus, qui varie avec la profondeur et la nature du terrain dont ils sont composés ; pour une profondeur de 20 pieds, cette distance doit être au moins de la longueur d'une *chaîne* (1/80 c. d'un mille anglais, ou 20 mètres 05).

M. Bruff croit aussi qu'il est peu judicieux de placer les banquettes et les cavaliers près des talus des tranchées. Dans les cas d'éboulement aux tranchées de Croydon et de Blisworth, dont il a été fait mention précédemment, il ne doute pas que les cavaliers en dépôt n'aient contribué à produire l'éboulement, autant en arrêtant l'écoulement des eaux et en rejetant dans les talus une plus grande quantité d'eau de la surface, qu'en comprimant par leur poids le bord des talus.

Il est à remarquer, et ce fait vaut sans doute la peine d'être relaté, que les éboulements n'ont ordinairement lieu que deux ou trois ans après l'achèvement des terrassements; on pourrait par conséquent se dispenser de payer les sommes considérables allouées habituellement aux entrepreneurs,

pour couvrir les risques d'une première année d'entretien de la route.

M. *Colthurst* donne trois coupes verticales du remblai qui traverse la vallée de la Brent à Hanwell, sur le chemin de fer du Great-Western (fig. 11, 12 et 13).

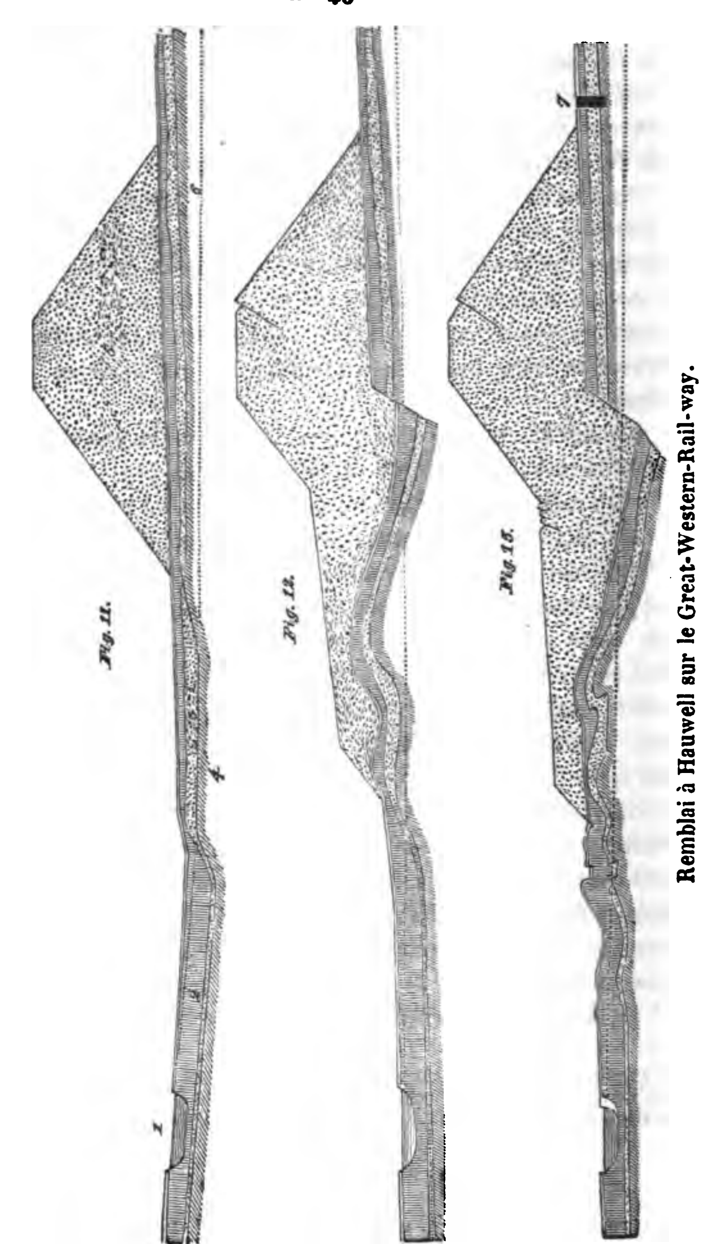
Le remblai, composé de gravier, a 54 pieds de haut. Il repose sur la terre végétale, au-dessous de laquelle se trouve un banc d'argile d'alluvion épais de 4 pieds; puis vient un lit de gravier variant de 3 pieds à 10 pieds d'épaisseur, reposant sur de l'argile de Londres, laquelle est traversée dans toutes les directions par des couches de limon (1).

La surface du pays s'incline graduellement vers la Brent, dont le niveau se trouve à 20 pieds environ plus bas que l'arête méridionale de la base du remblai.

Le tassement du remblai commença pendant la nuit du 21 mai 1837; le lendemain matin, la base avait cédé et une masse de terre de 50 pieds de long sur 15 pieds de large avait été poussée de dessous le côté nord ou bas côté du remblai vers la Brent. Pendant quatre mois cette masse augmenta de dimensions, et le remblai continua à tasser en s'ondulant à la surface de telle façon, qu'après l'avoir coupé, on reconnut que les couches adjacentes correspondaient exactement aux courbures produites à la surface par le bouleversement des terres. L'état des couches placées au-dessous de la surface fut étudié au moyen de fossés étroits, pratiqués à angles droits avec le remblai, jusqu'à l'entière profondeur indiquée dans les coupes des figures 12 et 13.

Un seul accident précéda à cette époque l'éboulement, et

(1) L'argile de Stourbridge contient d'ordinaire 12 p. 0/0 d'eau. Celle de Londres, prise à une profondeur de 120 pieds de la surface, dans le puits qu'on a creusé dans Trafalgar-Square, contenait 10 p. 0/0 d'eau.



Remblai à Hauwell sur le Great-Western-Rail-way.

en fut pour ainsi dire le précurseur; ce fut un tassement d'environ 15 pieds et la formation d'une crevasse qui s'étendait tout le long de la crête du talus méridional, du côté opposé à celui où la base avait cédé. D'après la direction de cette crevasse, M. Colthurst supposa la formation d'une faille dans le terrain inférieur au remblai, telle que l'indiquent les coupes.

Dès le commencement de l'éboulement, M. Bruff fit élever une banquette sur la surface gonflée contre le pied septentrional du remblai. Cette masse de terre arrêta parfaitement les progrès du tassement, qui avait atteint 30 pieds de hauteur. La portion de terrain soulevée avait près de 400 pieds de longueur sur environ 80 pieds de largeur; elle s'était soulevée de près de 10 pieds et avait glissé horizontalement d'environ 15 pieds. Le bouleversement du terrain s'était étendu jusqu'à une distance de 220 pieds, depuis la base du talus jusqu'à la rivière de Brent, dont les rives, du côté du sud, avaient été repoussées en avant d'environ 5 pieds.

La coupe, fig. 11, indique la position des couches lorsqu'on a commencé à élever le remblai.

La coupe, fig. 12, l'état supposé des couches après l'éboulement et la banquette établie sur la partie soulevée.

La coupe, fig. 13, la forme de la banquette et la disposition supposée du terrain, lorsque, plus tard, le tassement a continué.

M. Bertram, l'un des ingénieurs du Great-Western-Railway, écrit que, depuis quelques années, le remblai de la Brent a fort peu tassé. Il suffit aujourd'hui d'une couche de *ballast* de 6 à 9 pouces d'épaisseur pour l'entretenir à hauteur.

Les éboulements dans les remblais d'argile ont toujours pour conséquence un abaissement considérable de la voie,

auquel il est difficile de remédier par des additions de terre. M. Bertram a reconnu, en plusieurs circonstances, lorsqu'il travaillait sur des terrains d'argile de Londres, qu'on pouvait se préserver provisoirement de l'effet des eaux pluviales, sécher les parties que l'on élevait, et retenir toute la masse en place jusqu'au moment d'appliquer au mal des remèdes plus sérieux par un temps convenable, en formant de la masse imbibée, qui avait glissé du remblai, de grands monticules de 8 à 12 pieds de large, en les tassant avec la bêche et en en pilonnant la surface.

Lorsque la tranchée d'Acton s'éboula, il y a environ trois ans, M. Bertram ne pouvant faire apporter à cet endroit du gravier, ainsi que la quantité suffisante de terre, pour les réparations aux talus, imagina d'essayer, pour le dessèchement, la glaise brûlée, en construisant avec cette glaise une espèce de pierrée, où l'eau pût s'amasser, et la mêlant avec la glaise tendre que l'on pilonnait.

D'après les résultats de cette expérience, il est porté à donner la préférence à cette substance sur toute espèce de gravier, comme moyen de retenir la glaise en place par son mélange. Quand on se sert du gravier, il y a en général un léger tassement et il se forme une ouverture au sommet du talus, ce qui n'a pas lieu avec la glaise brûlée. Le procédé qu'on suit ordinairement consiste à former, avec ce mélange de matières, des culées et des revêtements sur la surface primitive, et, dans tous les cas, de s'assurer d'un parfait dessèchement par derrière.

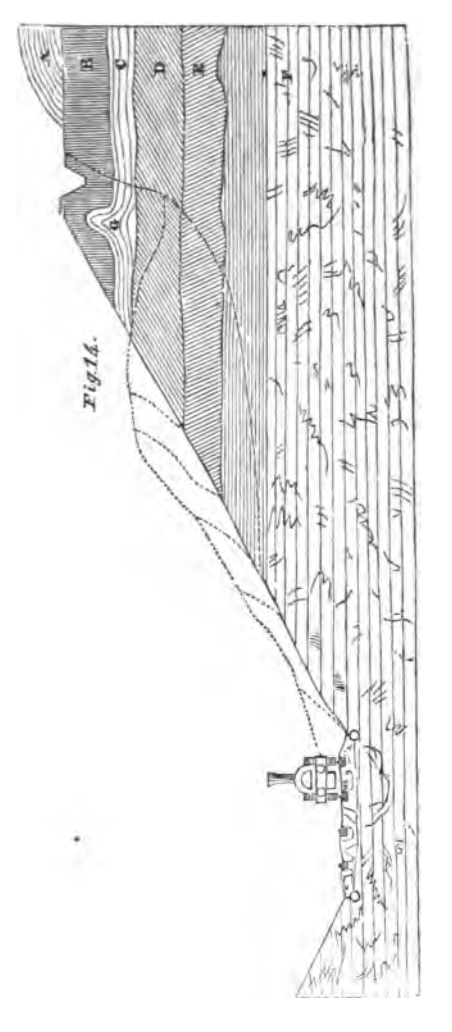
J'ai toujours remarqué, dit M. Colthurst, que la présence des couches de septaria exerçait une grande influence sur les éboulements. Dans la tranchée d'Acton, ces couches de septaria ne sont pas assez poreuses pour agir comme moyens naturels d'écoulement des eaux; j'ai donc dirigé de ces

couches un grand nombre de canaux d'écoulement vers la surface et dans l'intérieur des terres; mais la quantité d'eau qu'ils absorbaient n'était pas égale à celle que l'on extrait par les moyens décrits précédemment.

A Ruscombe, j'ai enlevé, continue M. Colthurst, la couche de gravier du sommet d'un talus, en mettant à découvert et desséchant complétement la surface de l'argile; puis je me suis servi de gravier pour arc-bouter le pied des talus, dans certaines parties de la tranchée où des éboulements s'étaient manifestés précédemment; ce procédé a toujours parfaitement réussi, pourvu qu'on eût établi au-dessous des aqueducs longitudinaux.

Dans la partie de la tranchée de Sonning qui s'est éboulée si subitement il y a deux ans, la couche de gravier s'était rompue en dedans, par suite d'un mouvement de bas en haut de la glaise. Il en est résulté une espèce de levée de terre, indiquée en G, fig. 14. Cette levée, après de fortes pluies, formait comme un réservoir où l'eau restait emprisonnée jusqu'à ce qu'elle eût rompu la masse de glaise près de la couche voisine D, et qu'elle se fût échappée en E : la levée G fut coupée en différents endroits dans le talus, pour établir des canaux de dessèchement; toute cette partie de la tranchée devint alors parfaitement sèche. Un conduit fut creusé derrière la levée G, lorsqu'on enleva les terres de l'éboulement; ce conduit continua à emporter une grande quantité d'eau qui, auparavant, trouvait quelque autre issue par dessus les points les moins élevés de cette espèce de digue.

M. *Sibley* pense qu'il ne peut y avoir de doute sur les causes du tassement du remblai de Hanwell. Lorsque l'on a jeté les fondations de la maison des fous (Lunatic Asylum) dans le voisinage de ce remblai, et que l'on a voulu y établir



Coupe transversale de la tranchée de Sonning sur le Great-Western railway.

Les lignes ponctuées montrent comment les terres se sont éboulées.

un égout profond avec un puits de 20 pieds (6m10) de diamètre et autant de profondeur, le long de la Brent, l'opinant a eu occasion d'étudier les couches du terrain sur

lequel il repose, et il croit que si l'on eût fait une saignée dans la direction et à la base du remblai, la pièee de terre marécageuse où il est situé eût été suffisamment desséchée, et eût pu supporter le poids de la masse superposée.

Les commissaires de la route d'Uxbridge avaient placé eur gran d approvisionnement de gravier dans les champs situés à l'ouest de ce remblai, et il y avait environ cinquante ans qu'on y faisait des excavations. Les sources du voisinage se déchargeaient dans un réservoir formé par un escarpement de glaise placé le long de la Brent; une partie de cette eau sans emploi, unie à l'infiltration du réservoir, traversait le terrain et le rendait marécageux, même pendant les saisons les plus sèches.

Feu M. *Intosh* a souvent raconté que l'on avait employé une plus grande quantité de matériaux pour maintenir le remblai de Hanwell que pour le construire.

M. *Colthurst*, en réponse à plusieurs questions qui lui sont adressées par des membres de l'institution, explique que les crevasses indiquées dans l'argile au-dessous du remblai d'Hanwell ne le sont que par supposition d'après la forme des dépressions de la surface. Les coupes du terrain ont été relevées toutes les semaines, pendant tout le temps du tassement, de sorte qu'il croit qu'on peut regarder comme exacte la forme supposée de la couche inférieure.

Sir *Henry Delabèche* pense que si les coupes fig. 12 et 13 ont été relevées avec soin, il semblerait que le remblai repose sur un sol plus mauvais que d'ordinaire. Les conséquences étaient donc inévitables. Quand le sol a cédé, le remblai a dû s'affaiser, et il a continué à tasser jusqu'à ce que la masse se fût arrêtée, quand on a élargi la base, de manière à rétablir l'équilibre.

M. *Colthurst* dit que la présence de l'eau dans les couches et les crevasses qui traversent les bancs d'argile dans toutes

les directions sont les causes principales des éboulements et des tassements.

M. *Braithwaite* dit qu'on pourrait induire, des observations de sir Henry Delabèche, que les éboulements et les autres mouvements de terrains sont dus plus souvent à l'action mécanique qu'à l'action chimique, quoique, dans le cas de l'éboulement de New-Cross, on ait insisté sur l'influence de la dernière cause.

Quant à la tranchée de Brentwood, quoique les couches fussent presque horizontales, et qu'on redoutât peu les éboulements, le terrain contenait une si grande quantité d'eau, qu'il fallut porter toute son attention sur les moyens de dessèchement; car la terre conservait un tel état d'humidité, qu'une saignée d'écoulement produisait à peine de l'effet à quelques mètres plus loin.

Les puits de dessèchement qu'on a creusés ont bien opéré partout où on les établis; il pense donc que les dispositions adoptées pour dessécher la tranchée de Brentwood sont très-convenables.

M. Braithwaite a appris que les saignées dont on a parlé avaient produit peu d'effet.

M. *Phipps* explique que les saignées et la pierrée ont été essayées sous sa direction, simplement comme expérience, avant que sir Henry Delabèche eût examiné le terrain. On a ensuite creusé les puisards, et le seul doute qu'on eût conçu était qu'ils ne fussent pas en assez grand nombre pour dessécher d'une manière efficace la masse des terres.

Il est certain que le terrain eût été complétement desséché, si l'on avait pu percer un assez grand nombre de puits pour intercepter l'eau; mais l'opération fût alors devenue trop coûteuse.

M. *J. Green*. En réponse aux questions du président, M. Green déclare qu'il lui paraît impossible d'indiquer une

méthode générale pour empêcher les glissements des talus dans les remblais et les tranchées. Suivant lui, on peut généralement les attribuer à la pression de l'eau agissant sur une couche inférieure. La méthode employée pour faire écouler l'eau doit dépendre de la direction et de la nature des couches; dans tous les cas ordinaires, on peut obtenir de bons résultats en appliquant convenablement les procédés connus de dessèchement.

Je n'ai fait, dit M. Green, aucune observation particulière sur le plus ou moins de tendance qu'auraient à s'ébouler les talus des tranchées ou des remblais sur les canaux et sur les chemins de fer; mais je crois que, dans un canal, le poids de l'eau agit comme soutien des parois extérieures des talus, et qu'il tend aussi à contre-balancer la pression de l'eau sur les couches inférieures. J'ai fait cette observation dans les tranchées bordées de banquettes : tant que le canal est plein d'eau, les bords se soutiennent bien; mais si l'on retire l'eau, les bords se tassent et le fond du canal se relève.

Un fait curieux s'est produit lorsqu'on a percé à travers des terrains bourbeux une partie du canal de grande navigation d'Exeter. Les remblais élevés sur les bords de la tranchée sont restés fermes tant que leur poids n'a fait que contre-balancer la tendance ascendante de l'eau dans la couche inférieure du lit du canal; mais, dès que l'augmentation du poids de la masse a eu détruit l'équilibre, les remblais se sont affaissés et le fond du canal s'est relevé; ceci a eu lieu en plusieurs endroits, même après un certain temps pendant lequel le terrain n'avait pas varié de forme; mais le canal n'avait pas alors été rempli d'eau. On découvrit, après examen, qu'à quelques pieds seulement au-dessous du fond du canal, il existait un lit de tourbe qui, bien qu'ayant résisté pendant très-longtemps à la pression des terres rapportées, avait fini par

céder; c'est ainsi que les remblais s'étant affaissés, le fond du canal s'était relevé. Pour prévenir de nouveaux accidents, on enfonça de forts pilotis de chaque côté, sur le fond du canal et dans une direction parallèle, puis on soutint ces pilotis par des voûtes renversées en pierres, placées à des intervalles d'environ 20 pieds ($6^{m}10$), jusqu'à une distance considérable; depuis lors, les terres ayant été relevées, se sont bien maintenues.

Le Président. Tous les ingénieurs doivent avoir remarqué que, dans les remblais et les tranchées des canaux, les éboulements ont généralement lieu dans les six ou huit premiers mois après que les travaux sont terminés; mais, dans les travaux de chemins de fer, les éboulements n'arrivent constamment qu'après un laps de plusieurs années. Il a observé, dans beaucoup de chemins de fer sur lesquels il voyage habituellement, que les talus sont presque aussi souvent en réparation après plusieurs années d'exploitation de la ligne que quelques mois après l'inauguration. Il ne doute pas que, bien que l'eau soit la cause première des éboulements, les vibrations occasionnées par le passage des convois en soient la cause plus immédiate.

Lorsque les lits inférieurs, comme on l'a expliqué avec tant de talent, se convertissent en boue, et que l'adhérence entre les parties est détruite, il ne faut à la masse qu'une légère force d'impulsion, telle que les vibrations produites par le passage d'un convoi à grande vitesse ou pesamment chargé, pour mettre tout en mouvement et déterminer un éboulement.

Quelques-unes des méthodes que l'on a proposées pour la formation des remblais, comme de ne les construire que par des temps convenables, de les élever par couches minces, de les disposer régulièrement, de bien les pilonner, etc., peuvent bien être employées pour la construction de réser-

voirs destinés à retenir l'eau, mais elles ne sont pas praticables pour des travaux aussi considérables que ceux des chemins de fer, soit à cause du temps, soit à cause de la dépense nécessaire. L'expérience a démontré que la meilleure méthode, pour construire un grand remblai, était de faire deux saillies parallèles, qui formassent les côtés extérieurs du remblai, en laissant au centre un vide qu'on remplit plus tard. La plus grande pression agit alors verticalement sur les terres, et les deux côtés se trouvent déjà consolidés et peuvent plus facilement résister à la pression, en sorte qu'ils n'ont plus de tendance à s'ébouler. Cette méthode a été décrite avec talent par M. J. B. Hartley, dans un mémoire qui a été lu, il y a quelques années, devant l'Institution (1).

L'opinant n'a trouvé aucune difficulté à persuader aux entrepreneurs de l'adopter. Que l'on prenne, dit-il, des précautions convenables pour s'assurer d'un parfait système de dessèchement, et je crois que les remblais devront en général bien se maintenir, quoiqu'ils aient été formés par le temps le plus humide : l'humidité ne fait que consolider davantage toute la masse, et la quantité d'eau qui parvient d'ailleurs à s'infiltrer dans ce cas est peu considérable.

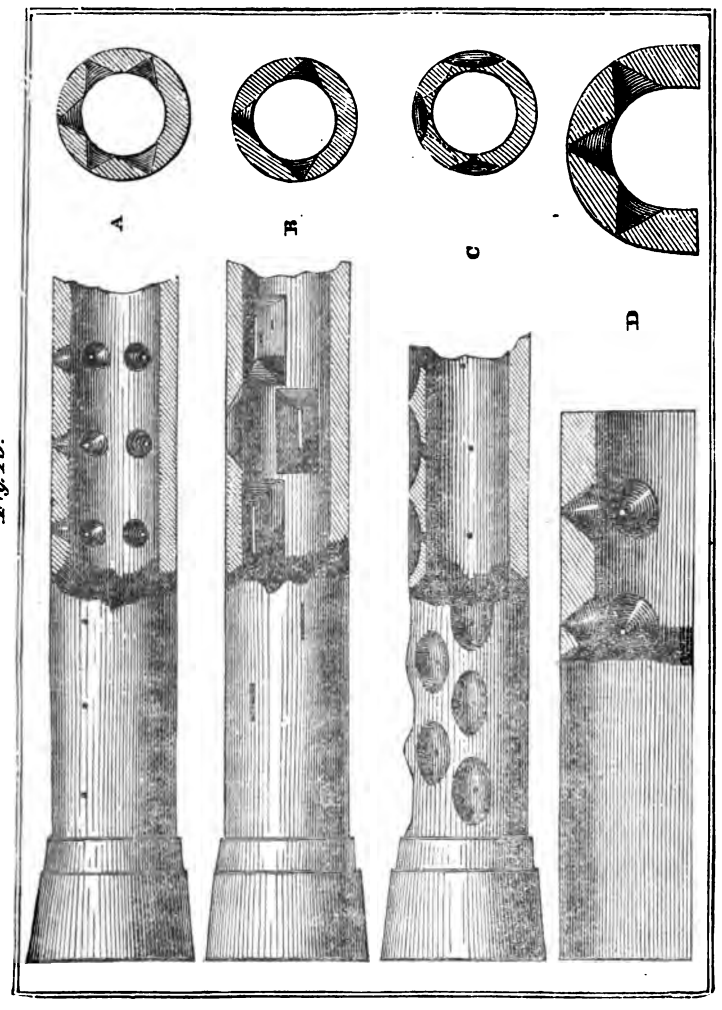
M. *Clutterburk* appuie l'opinion du Président. Des personnes travaillant dans des sablonnières au-dessous de l'argile plastique, près du chemin de fer de Londres à Birmingham, lui ont dit qu'elles craignaient de rester sous l'excavation, pendant le passage des lourds convois de bagages, à cause de l'extrême vibration de la terre.

M. *G. Green* est aussi de l'opinion du Président, quant à l'effet des vibrations sur les dépôts de terres saturées d'eau. Il en a vu même dans les remblais de canaux, les vibration provenant de la fermeture soudaine et imprudente des écluses, produire des éboulements considérables.

(1) Voy. procès-verbaux, 1841, page 143.

Il ne croit pas que le surplus des frais résultant du pilonnage de la terre, dans les remblais, puisse être compensé, comme on l'a dit, par les avantages qu'on en retirerait. Ce n'est qu'après un sérieux examen de la nature des terres et des circonstances dans lesquelles on s'en sert, qu'on peut déterminer jusqu'à quel degré la terre doit être consolidée. Il a vu des murs de soutenement renversés par le gonflement des terres trop fortement pilonnées ou imparfaitement desséchées.

M. *Hughes* présente un modèle des tuyaux d'épuisement de M. Watson (fig. 15). Ils sont faits en argile du Staffordshire, qui possède une grande résistance et sont susceptibles d'une grande durée, l'on en fait aussi en fonte. A B et C indiquent les formes des ouvertures placées dans la circonférence; elles s'élargissent en dedans de manière à ne pouvoir se boucher. Les trous sont si petits, que la terre ne peut y entrer qu'en très-petite quantité avec l'eau, et, dans ce cas, elle est emportée dans le corps du tuyau, d'où elle sort en même temps que l'eau. D est la tuile de dessèchement, qui est percée d'ouvertures semblables. On s'est servi avec succès pendant quelque temps de ces conduits, dans les tranchées des chemins de fer de Londres à Birmingham et de Croydon, et M. Hughes promet, à la prochaine séance, de faire un rapport sur la manière de s'en servir et sur les résultats qu'on a obtenus de leur emploi dans plusieurs tranchées humides.


Fig. 15.
A
B
C
D

LIBRAIRIE SCIENTIFIQUE-INDUSTRIELLE

DE L. MATHIAS (AUGUSTIN),

quai Malaquais, 15.

EXTRAIT DU CATALOGUE.

LÉGISLATION DES CHEMINS DE FER EN ALLEMAGNE, par M. DE REDEN; traduit de l'allemand avec une introduction et des notes, par PROSPER TOURNEUX, ancien élève de l'Ecole polytechnique, ancien officier d'artillerie, chef de bureau des chemins de fer au ministère des Travaux publics. Un volume in-8° de plus de 600 pages avec plusieurs Tableaux et une Carte des chemins de fer d'Allemagne. 1845. Prix : 7 fr. 50 c.

DES CHEMINS DE FER EN FRANCE et des différents principes appliqués à leur tracé, à leur construction et à leur exploitation, accompagné d'un examen comparatif sur l'utilité des différentes voies de communication, d'un résumé général de l'état actuel des chemins de fer dans tous les pays d'Europe et d'un appendice sur les nouveaux systèmes de chemins de fer exécutés ou proposés jusqu'à ce jour, par J. LOBET. 1 vol. in-12, 1845. Prix : 5 fr.

A NEW WORK ON PRACTICAL TUNNELLING; explaining in detail the setting out, the execution, and the cost of such works, and exemplified in the particulars of the construction of blechingley and saltwood tunnels, by FRED. WALTER SIMMS, F.R.A.S. F.G.S. M. Ins. C.E. civil engineer. 1 vol. in-8. 1844. Prix : 26 fr. 25 c.

ÉTUDES SUR LES MACHINES LOCOMOTIVES avec des développements sur la théorie de la distribution de la vapeur et sur l'application de la détente fixe et variable, par FÉLIX MATHIAS, ingénieur, inspecteur du service des machines au chemin de fer d'Orléans, ancien sous-ingénieur du matériel au chemin de fer de Versailles (rive gauche), ancien élève de l'Ecole centrale des arts et manufactures. 1 vol. in-8 avec atlas in-fol. de 12 grandes planches. 1844. 25 fr.

ENCYCLOPÉDIE DES CHEMINS DE FER ET DES MACHINES A VAPEUR, à l'usage des praticiens et des gens du monde, par FÉLIX TOURNEUX, ingénieur, ancien élève de l'Ecole polytechnique. 1 fort volume in-12, avec de nombreuses vignettes dans le texte, et 12 planches. 1843. Prix : broché, 5 fr.; relié en toile gaufrée, 6 fr.

LA MACHINE LOCOMOTIVE considérée dans ses rapports avec les machines fixes, description succincte à l'usage des gens du monde, par un élève de l'Ecole centrale des arts et manufactures. In-18 avec planches, 1843. 25 c.

On y a joint la liste des PRINCIPAUX OUVRAGES PUBLIÉS EN FRANCE ET A L'ÉTRANGER SUR LES CHEMINS DE FER, qui se trouvent à la Librairie Scientifique-Industrielle.

Sous presse pour paraître incessamment.

RECUEIL COMPLET DE LOIS, RÈGLEMENTS, ORDONNANCES, CAHIERS DES CHARGES, STATUTS, etc., sur les chemins de fer, par M. CERCLET, maître des requêtes, secrétaire-rédacteur de la Chambre des députés. 1 vol. in-8.

PORTEFEUILLE DE L'INGÉNIEUR DES CHEMINS DE FER,

Par MM. AUGUSTE PERDONNET, ancien ingénieur en chef du matériel du chemin de fer de Versailles (rive gauche), ancien élève de l'Ecole polytechnique, professeur à l'Ecole centrale des arts et manufactures, et CAMILLE POLONCEAU, ingénieur, directeur des chemins de fer d'Alsace, etc.

132 planches publiées jusqu'à ce jour, sont divisées en onze séries et réparties comme il suit :

Séries.			Pl.
La 1re	A	représente les divers aspects de la voie en déblais, en remblais, les tunnels, etc.	3
La 2e	B	les divers modèles de rails, coussinets de tous les pays et les machines pour la fabrication des rails	7
La 3e	C	les outils de poseurs de la voie	3
La 4e	D	les croisements et changements de voies	17
La 5e	E	les plaques tournantes	15
La 6e	F	les diligences, wagons pour voyageurs	25
La 7e	G	les wagons pour marchandises, pour les bestiaux	9
La 8e	H	les grues ou pompes à eau	7
La 9e	J	les wagons de terrassement et appareils pour la voie provisoire	11
La 10e	K	gares, stations intermédiaires, etc.	33
La 11e	L	grue-Arnoux, pont-levis, etc.	2

Conditions de la souscription. — LE PORTEFEUILLE DE L'INGÉNIEUR DES CHEMINS DE FER paraît par livraisons composées de plusieurs feuilles de texte in-8 et de 12 planches sur demi-feuille raisin, accompagnées de légendes explicatives.

Le prix est fixé, pour les souscripteurs, à 10 fr. chaque livraison.

Les souscripteurs *à l'ouvrage entier* auront en outre, à la fin de l'ouvrage, *à titre gratuit*, une nouvelle légende explicative des planches formant un résumé du texte.

Le prix de chaque livraison vendue séparément sera de 12 fr.

Onze livraisons sont en vente.

La douzième et dernière livraison paraîtra en juillet 1845.

TEISSERENC (Edmond), ancien élève de l'Ecole polytechnique, commissaire-général des Chemins de fer : *Les travaux publics en Belgique et les Chemins de fer en France.* 1 vol. in-8. 1839. 8 fr.

— *Examen critique du mode de concession des Chemins de fer* consacré par la loi du 11 juin 1842. Réforme nécessaire. In-8. 1844.

— *Rapport adressé à M. le ministre des travaux publics* sur les Chemins de fer. In-4°. 1843.

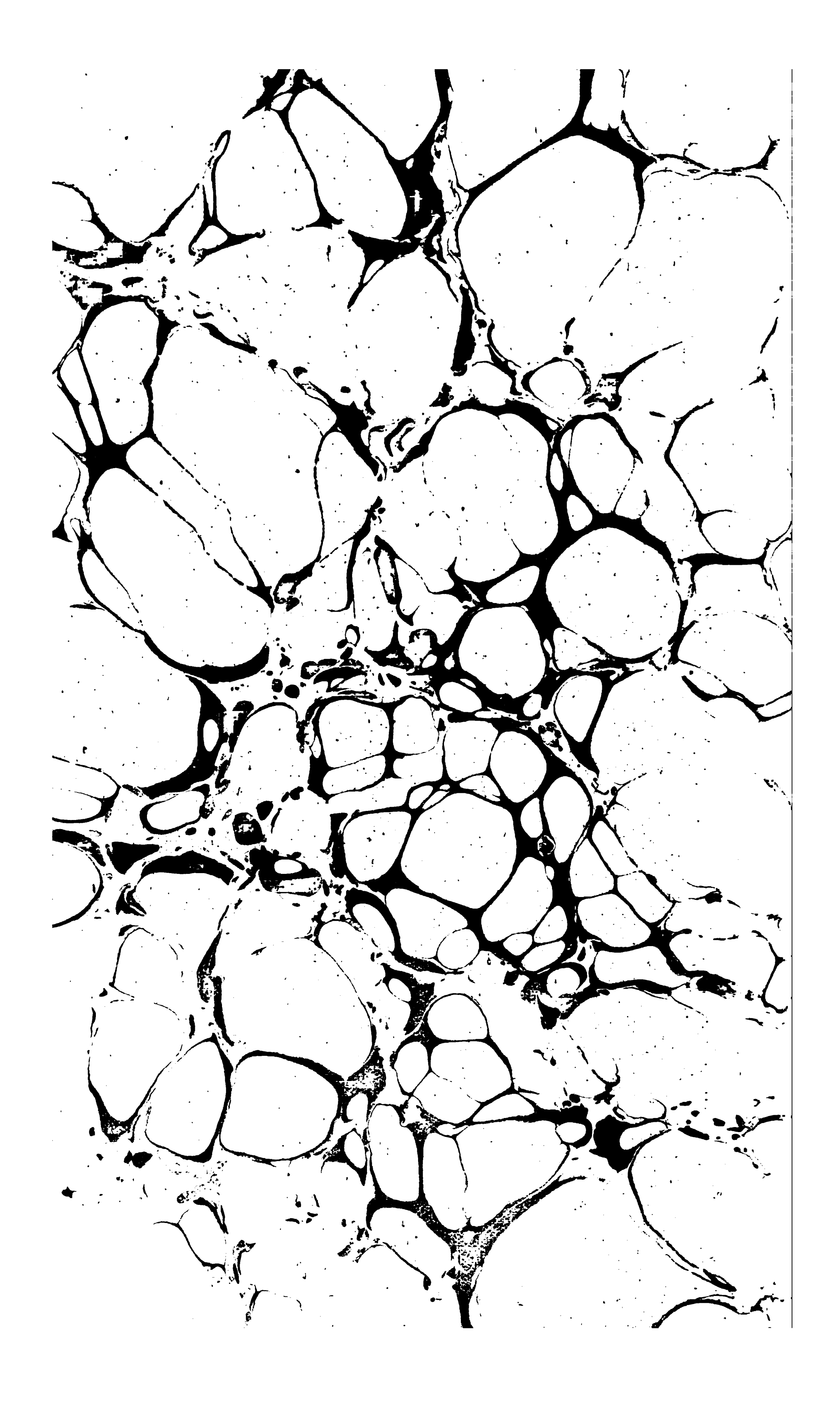
— *Lettres sur la politique des Chemins de fer* et sur les applications qu'elle a reçues; recueil d'observations sur les travaux publics de l'Allemagne, de la Belgique, de l'Angleterre et de la France. 1 vol. in-8, avec deux cartes. 1842. 8 fr. 50 c.

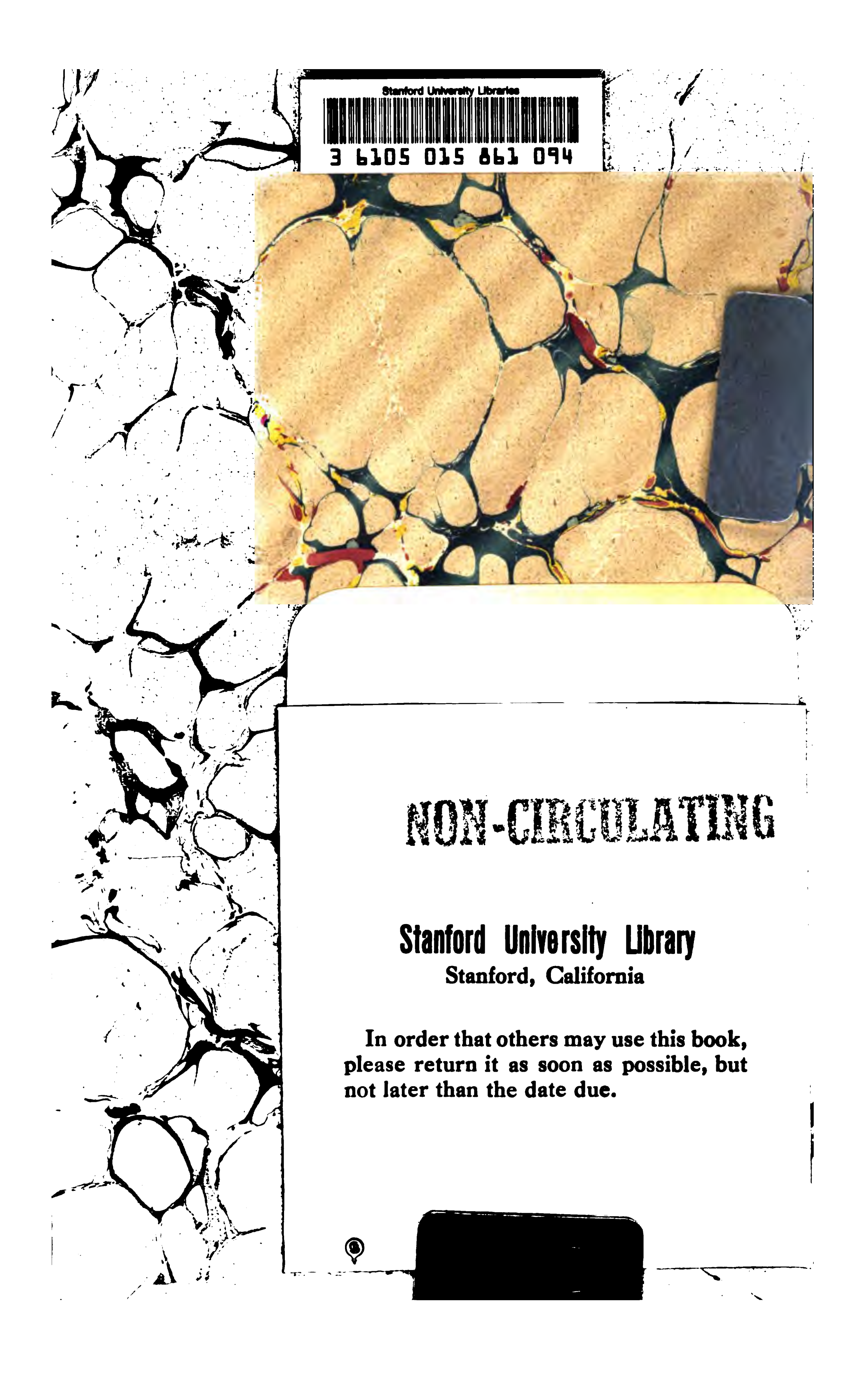
— *Statistique des voies de communication en France,* brochure in-8, avec carte et tableau. 1845. 1 fr. 50 c.

— *Histoire et Description* des chemins de fer en Allemagne, comparé au système suivi en France, en Angleterre et en Belgique. *Sous presse.*

— DE L'ANTAGONISME DES CANAUX ET DES CHEMINS DE FER JUXTAPOSÉS et du prix de revient des transports par Chemins de fer avec une carte statistique de la circulation sur les voies de transports en France, et une carte générale des chemins de fer. 1 vol. in-8 et 2 cartes. *Sous presse.*

IMPRIMERIE DE H. FOURNIER ET Ce, RUE SAINT-BENOÎT, 7.




Stanford University Libraries
3 6105 015 861 094
NON-CIRCULATING
Stanford University Library
Stanford, California
In order that others may use this book, please return it as soon as possible, but not later than the date due.

